



الجغرافيا الفلكية

محمد محمود مصطفى



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿ وَقُلْ اَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ ﴾

صدق الله العظيم

الجغرافيا الفلكية

الجغرافيا الفلكية

إعداد

محمد محمود ذهبية

الطبعة الأولى

2006م - 1426 هـ



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

دهيبة، محمد محمود
الجغرافيا الملائكية / إعداد محمد محمود دهبية. - عمان:
مكتبة المجتمع العربي، 2005.

() ص.
ر.إ: (2005/8/1825).

لواصقات: / علم الملك // الجغرافيا الملائكية /

تم إعداد بيوقات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

حقوق الطبع محفوظة للناسخ

© Copyright
All Rights reserved

الطبعة الأولى

2006 م - 1426 هـ



مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع
عمان - شارع الملك حسين - مجمع الفحص التجاري
تلفاكس 4632739
ص.ب. 8244 عمان 11121 الأردن

المحتويات

الصفحة	الموضوع
7	الجغرافيا الفلكية/ ميلادها
7	تطور الجغرافيا الفلكية
9	للجغرافيا الفلكية عند العرب
10	بداية للرحلات الفضائية/ الصواريخ
18	أحداث في عصر الفضاء
20	الرحلة الأولى إلى القمر
25	نشأة الكون
69	النظام الشمسي
75	كواكب المجموعة الشمسية
116	كويكب جديد في المجموعة الشمسية
117	للازلة والأعاصير على الكواكب الأخرى
119	الأحداث الفلكية
120	للكسوف والكسوف
124	لكرة السماوية
129	للكون/ نشوء الكون
130	مقدمة عن الكون
136	اتساع الكون
144	هندسة الكون
146	عالم الذرة
149	لغة كون
154	للتشوء والارتقاء والفناء بالكون
167	للقوب السوداء
172	إعادة اكتشاف الكون الخادع
175	قانون هبل
185	شواهد الكون الأعظم

189	..... ما هو الزمن ؟
200	..... سرعة الضوء
202	..... الكثافة الكونية
206	..... الزمكان لإينشتاين
213	..... النظام والتناسق
214	..... الكون المنقوس
218	..... الانتفاخ الكوني
227	..... هيئة الكون الأعظم
229	..... المادة والفضاء
233	..... للطاقة المظلمة
243	..... غولمض الكون
246	..... العدمية الكونية
247	..... الحساء الكوني
248	..... خيال علمي
250	..... سرعة الضوء والمادة
252	..... لغز النيترينو
253	..... مضاد الجاذبية
254	..... أسئلة محيرة
257	..... نهاية غامضة
259	..... القوى العظمى في الكون
260	..... مكونات الكون
268	..... للطاقة الضوئية
275	..... بروج السماء
277	..... اكتشاف أبعد مجرة عن كوكب الأرض
288	..... الأطالس الفلكية
294	..... أسئلة وأجوبة في موضوع الفلك
314	..... للمصطلحات العلمية بموضوع الفلك

الجغرافيا الفلكية

قال الله تعالى

{هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسُ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِّتَعْلَمُوا عِنْدَ السَّبِيلِ
وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ إِنَّ فِي اخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ
وَمَا خَلَقَ اللَّهُ فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ }

[سورة يونس الآيات 5-6].

مبادئها:

الجغرافيا الفلكية فرع من فروع للجغرافيا الطبيعية تدرس الأرض على أنها كوكب من كواكب المجموعة الشمسية وتدرس كذلك خصائصها الفلكية من حيث البعد عن الشمس وعلاقتها بها، كما تدرس دوران الأرض حول نفسها وحول الشمس التي هي الأخرى تجري بتقدير العزيز العليم.

تطور الجغرافيا الفلكية:

بدأ اهتمام الإنسان بالظواهر الفلكية قبل أن يهتم بالأرض التي يعيش عليها إذ أنه لاحظ الشمس والقمر والنجوم في كل يوم فأخذ يتساءل محاولاً التفسير والتعليل لما يرى.

ويرجع اهتمام المصريين بالأجرام السماوية إلى أبعد العصور من قبل أن يبدأ التاريخ وساعدهم على ذلك صفاء سمائهم ويقال إن موت الطبيب الحكيم

المصري وضع تقويمياً على أساس السنة الشمسية أي $1 \frac{1}{4}$ 365 يوم، كما قسم الشهر المكون من ثلاثين يوماً إلى ثلاثة "دياكين" وقسم كل "ديكان" إلى عشرة أيام، وقسم اليوم الواحد إلى عشر ساعات وكل ساعة مائة قسم ثم قسم كل قسم إلى مائة قسم أصغر. ويرجع تاريخ هذا التقويم إلى عام 4236 ق. م.

ولقد اهتم البابليون بالفلك اهتماماً كبيراً فنبغوا في الأرصاد الفلكية وبنوا الأبراج المدرجة لمراقبة النجوم.

وقسم البابليون الشهر إلى أسابيع على أنهم كانوا يجعلون اليوم الأول من كل شهر هو بداية الأسبوع الأول لهذا الشهر، والبابليون هم كذلك أول من قسم اليوم إلى أربع وعشرين ساعة كما قسموا الساعة إلى ستين دقيقة والدقيقة ستين ثانية، وحاول البابليون تفسير ظاهرة الفصول الأربعة لكنهم لم يتوصلوا إلى ذلك.

أما الفينيقيون فقد استعانوا بالنجم القطبي كنظير ومرشد لهم في أسفارهم البحرية بالليل. وبعد فيثاغورس من أبرع الفلكيين الإغريق، فهو يرى أن العدد الكامل هو العشرة لأنه يضم جميع وحدات الأعداد وبناء على ذلك فإن الكواكب لابد أن تكون عشرة. واعتقد "أرسطو" أن العالم كروي الشكل لأن الدائرة أكمل الأشكال.

أما أول من حاول قياس محيط الكرة الأرضية على أساس رياضي فهو "إيراتوستين" الذي ولد في مدينة "ميرين" في برقة بليبيا وعاش بها فترة حياته ثم استدعي إلى الإسكندرية وعمل أميناً لمكتبتها الشهيرة لمدة 28 سنة.

ولقد اقتصرت أبحاث الرومان الفلكية على دراسة الأرض على أسس فلكية ورياضية وقد قام الرومان بتقدير حجم الشمس ويُعَدُّها تقديراً قريباً من الحقيقة ووصلوا إلى أن القمر أرض وأنه قريب جداً من الكرة الأرضية ولصغر منها حجماً.

ويعتبر بطليموس " إغريقي الأصل " في العصر الروماني أول من استخدم اصطلاحات خطوط الطول ودوائر العرض بمعناها الحقيقي، وقد جعل بطليموس خط الاستواء هو دائرة العرض الأساسية، أما بالنسبة لخط الطول الأساسي فقد جعله بطليموس يمر بجزر كناريا في المحيط الأطلسي وكانت تعرف آنذاك بالجزر السعيدة أو جزر السعادات.

الجغرافيا الفلكية عند العرب

بدأ اهتمام العرب بمتابعة الظواهر الفلكية منذ أزمان بعيدة فعرفوا المجموعات النجمية المختلفة وأطلقوا عليها الأسماء التي استعارتها جميع اللغات العالمية في وقتنا الحاضر.

ماذا أضاف المسلمون والعرب للمعرفة الفلكية ؟

- 1- ابتكر العرب آلة "ذات الأوتار" لتحديد الزمن في العروض المختلفة.
- 2- اخترع العرب المزاويل الشمسية المتنوعة لمعرفة الزمن.
- 3- اخترعوا أنواعاً من البوصلة.
- 4- طور العرب آلة الاسطرلاب .
- 5- اخترع آلة ذات السمات والارتفاع لتحديد زوايا الارتفاع ومعرفة ارتفاع السمات.
- 6- تصحيح لخطاء بطليموس الفلكية ومن الذين قاموا بهذه التصحيحات ثابت بن قرّة.

- 7- افترضت اللغات الأوربية مئات الأسماء العربية للنجوم والكواكب.
- 8- نبغ العرب في رصد الكواكب والنجوم ووضع الفلكية المعروفة باسم (الزيج).

وقد انتشرت المراصد في أنحاء الدولة الإسلامية وحظيت باهتمام الخلفاء المسلمين - خاصة في عهد الدولة العباسية.

بداية الرحلات الفضائية



الصواريخ



الصواريخ الفضائية القوية تعمل بنفس فكرة الصواريخ النارية التي تطلق في المناسبات. صواريخ الألعاب النارية لها شكل أسطواني ورأس مخروطي (الشكل المخروطي هو شكل القرطاس) يملأ جسم الصاروخ بالبارود وهو الوقود هذا البارود مزيج من الكيماويات التي تخرق بسرعة مكونه غازات ساخنة. وفي قاعدة الصاروخ توجد فتحة صغيرة تشبه فوهة البندقية يخرج منها قتل يشبه ذيل الحيوانات وهناك عصاه ملتصقة

بالصاروخ لكي تساعد على توجيهه الى المكان المطلوب عند اشعال الفتيل يحترق البارود وتتكون الغازات الساخنة التي تخرج بسرعة كبيرة من الفتحة الصغيرة يندفع الصاروخ الى أعلى ويسمى هذا بالندفع (النفث) ولكن إذا تركت البالون مفتوحاً، فسوف يندفع الهواء منه وينطلق البالون في الاتجاه العكسي للهواء الخارج منه والسبب في ذلك أن القوة الدافع الامامية على البالون ما زالت موجودة ولكن ليست هناك قوة دفع خلفيه الا الهواء الذي يخرج من فم البالون و لذلك تنفع هذه القوة الامامية البالون و يحدث بالندفع النفث، الصواريخ الفضائية تعمل بنفس عمل صواريخ الالعب الناريه و لكن الصواريخ للفضائية ترن آلافا من الاطنان و طولها قد يصل الى مائة متر .. ، السبب في هذا الحجم الكبير للصواريخ هو ان الوقود يحتاج الى مكان كبير و كذلك الاوكسجين الازم لحرق هذه الكمية الكبيرة من الوقود ، عادة ما يكون الاوكسجين الذي يحتوية الصاروخ اوكسجيناً سائلاً أو لوكسجيناً صلباً، والوقود المستعمل في الصاروخ عادة يكون من الكيروسين والكحول.

عند انطلاق الصاروخ تتولد كمية كبيرة من الحرارة وتتدفع الغازات من فوهة الصاروخ وترتفع إلى مسافات عالية في الهواء ويكون صوت إنطلاق الصاروخ عاليا جداً، لدرجة تصم الاذن نحن نعرف أن الصاروخ يجب أن يصل إلى سرعة عالياه جدا لكي يستطيع الاقلاات من الجانية الارضيه والغلاف الجوي هذه السرعة المطلوبه هي تقريبا (40200) كيلو متر في الساعة (25.000) ميل في الساعة، ولكي يصل الصاروخ ما بين القاهرة والامكنديريه في اثانيتين تقريبا ، الصاروخ الفضائي يستعمل لإرسال سفينه فضاء، هذه السفينه قد تكون خاليه وقد يقودها إنسان.

الصاروخ متعدد المراحل:



لكي يصل الصاروخ إلى السرعة المطلوبة
توصل العلماء إلى أنهم في حاجة إلى أكثر صاروخ ،
أو إلى صاروخ متعدد المراحل وليس صاروخا
واحدا وذلك لزيادة سرعة وقوه للصاروخ وكذلك
لأن صاروخا واحدا لن يكفي لحمل للكمية المطلوبة
من الوقود ..

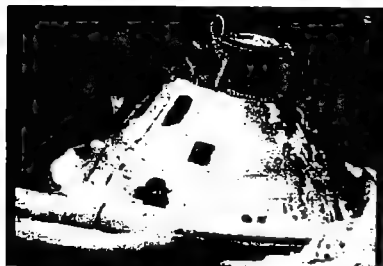
هذه الصواريخ ترتبط ببعضها ، واحدا فوق الآخر و يكون و يكون
شكلها في النهاية مثل الفخار العملاق ، مكونه صاروخا متعدد المراحل و عند
طرفها و عند طرفها العلوي سفينه الفضاء ..

الجزء الاول في الصاروخ المتعدد المراحل وهو الجزء الاكبر لانه
سيحمل كل الصاروخ من على سطح الارض وعادة تنتهي المرحلة الاولى
بانتهاء الجزء الكثيف من الغلاف الجوي وعند انتهاء الوقود من الجزء الاول
ينفصل ويمسقط من الصاروخ ويبدا للصاروخ في استعمال الوقود في الجزء
الثاني وهكذا حتى تخرج سفينه الفضاء من الغلاف الجوي وعندما تستخدم
المرحلة الثالثة وقودها تسقط هي ايضا، وتمضي سفينه الفضاء إلى هدفها وإلى
الجهة التي يوجهها إليها العلماء

العودة الى الارض:

سفينه الفضاء يمكنها الوصول إلى الفضاء باستعمال فكرة الصاروخ
متعدد المراحل و لكن قبل أن يرسل الانسان الى الفضاء باستعمال فكرة

للمصاروخ متعدد المراحل ولكن قبل أن يرسل الانسان إلى الفضاء كان يجب على العلماء أن يفكروا في رحلة العودة بسلام إليها .. هناك اخطار كثيرة تنتظر



سفينة للفضاء في رحلة العودة للأرض .. اهمها للسرعة فعندما تعود سفينة الفضاء إلى الأرض ستكون لها سرعة كبيرة جدا و لكي يمكنها الهبوط بسلام لابد من البحث عن طريقة للإبطاء من هذه السرعة .. وكانت طريقة حل هذه

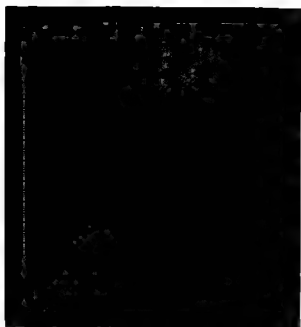
المشكلة هي استعمال الصواريخ التراجعية فالكبسولة أو الجزء الذي به انسان الفضاء ينفصل عن بقية السفينة ثم تدخل الكبسولة الغلاف الجوي وتبدأ في إطلاق الصواريخ التراجعية لكي تبطئ من سرعتها ..

لغلاف الجوي أيضا يساعد في تقليل سرعة الكبسولة ولكن هناك كمية كبيرة من الحرارة تتولد نتيجة للسرعة الكبيرة للكبسولة ولحل هذه المشكلة ولكي نتفادا إحتراق الكبسولة نحميها بالدرع الحراري.

يستخدم البرشوت أيضا للإبطاء من سرعة الكبسولة لكي تهبط على السطح الأرض بسلام وأمان.

تمكن العلماء من إرسال الكثيرين إلى الفضاء الخارجي وتمكنوا أيضا من التأكد من عودتهم سالمين آمنين وقد فظوا ذلك بعد دراسات وأبحاث كثيرة عن الفضاء وحركة الاجسام فيها ..

وقد سبق إرسال الانسان إلى الفضاء الخارجي ان بعث العلماء بالحيوانات على سبيل التجربة، وأشهرها الكلبة (لايكا) التي أرسلت ولم تعد..



للقمر هو أقرب جسم إلى الأرض وهو يدور حول الأرض ولذلك يسمى بتابع الأرض، هناك تابع واحد لكوكب الأرض ولكن قد يكون لكوكب الأرض أكثر من تابع ، هذه التوابيع تسمى بالتوابيع الطبيعية لما للسفن الفضائية التي يصنعها الإنسان فتسمى بالاقمار الصناعية، تدور الاقمار للصناعية كما تدور

الاقمار الطبيعية حول الكواكب في مدارات محددة .. ولكن لماذا لماذا تبقى الاقمار في مدارها ؟ لماذا لا تتطلق هذه الاقمار إلى الفضاء الخارجي ؟ حركة الاقمار يمكن شرحها بإجراء هذه التجربة البسيطة اربط حجرا في حبل قصير واجعل الحجر يدور حول رأسك ستحس بقوة تدفع الحجر للخارج تسمى القوة الطاردة وحركة الحجر الدائرية هي السبب في هذه القوة و يجب أن تجذب الحبل إلى الداخل بقوة مساوية و إلا سيندفع الحجر و سيطير بعيدا من يدك القمر يبقى في مداره بسبب تأثير قوتين متساويتين متضادتين إحداهما قوة طاردة بسبب الحركة الدائرية للقمر و الاخرى قوة جاذبية بسبب جاذبيه الكوكب له.

وهذا هو السبب الذي يجعل الاقمار تبقى في مدارها والقمر الصناعي في انطلاقة في مدار حول الأرض سيكون بلا وزن وذلك لأن قوة الجاذبية التي نسميها وزن الجسم تلغي بالقوة الطاردة، هناك أقمار صناعية كثيرة حول الأرض ولقد أرسل العلماء أقمارا أخرى حول القمر وحول كوكب المريخ وقد يصل وزن القمر إلى 1000 طن أو أكثر (واضح ان هذا وزن على سطح الأرض) و أول قمر صناعي انطلق كي يدور حول الأرض كان قمرا سوفيتيا،

اسمه (سبوتنيك 1) sputnik سمي أول قمر صناعي أمريكي Explour1
لكسبلورا وتعني (المكتشف 1) باللغة العربية.

وهناك أغراض عدة لاستخدام الأقمار الصناعية و هذه بعض انواع
الأقمار الصناعية:

القمر الصناعي الخاص بالتنبؤات الجوية:



هذا النوع يستعمل لمعرفة الاحوال الجوية
مسبقا وتوضع وتوضع به أنواع معينة من الكامرات
يمكنها تصوير تكون السحب حول الأرض من
الفضاء وبمساعدة هذه الصور يتمكن العلماء من
التنبؤ بالاحوال الجوية

القمر الصناعي بالاتصالات (التلسلار):

هذه الأقمار تدور في مدارات أعلى بكثير من الأقمار الخاصة بالتنبؤات
الجوية ويزود هذا القمر بأجهزة خاصة يمكنها من نقل الرسائل التليفونية أو
برامج الراديو والتلفزيون من محطة إلى أخرى.

القمر الصناعي الخاص للأغراض العلمية:

وهي مزودة بأجهزة علمية تستطيع جمع معلومات من الفضاء الخارجي
وقد استطاعت هذه الأقمار تزويدنا بمعلومات عن الإشعاعات والشمس والنيازك
والمغناطيسية في الفضاء الخارجي .. وهي تزودنا أيضا بمعلومات عن الأرض

اذ تستطيع تصوير الصحاري وإلقاء أضواء على ما تحتوية تحت القشرة الأرضية .

المجسّات:

وهي سفن فضائية أرسلها العلماء إلى القمر والكواكب الاخرى لالتقاط



الصور وارسل المعلومات من هذه الاماكن وقد ساعدت المعلومات التي جاءت بها الاقمار الصناعية على ارسال الانسان إلى الفضاء الخارجي، وبذلك استطاعت أن تخلق لنا مستكشفا جديدا للفضاء الخارجي ونعني به: رجل الفضاء !

رجال الفضاء:

رجل الفضاء يجب أن يتلقى تدريبات خاصة لكي يتمكن من القيام برحلات للفضاء فيجب أن يكون في حاله عقليه و بدنية سليمة و اختير بعض ملاحي الطائرات الفائقة السرعة لهذا الغرض ، و يجب أن يتلقى هؤلاء الرجال تدريبات مختلفة لكي يتحملوا الضغط العالي عند الاقلاع و الهبوط و يجب أن يعتادوا أيضا على حاله الاوزن التي سيتعرضون لها في الفضاء و يجب أن يتدربوا على للمشي و الاكل و الشرب و النوم في حاله الاوزن هذه و يتلقى هؤلاء الرجال هذه التدريبات في فضائية مقيدة مماثلة للسفن الفضائية الحقيقية و تصمم هذه السفن المقيدة.

بحيث تستطيع الدوران بسرعة كبيرة في كل الاتجاهات لكي يعتاد رجال الفضاء على ما قد يحدث لهم في الرحلة يجب أن يعرف رجال الفضاء ايضا كل

ما يتعلق بالاجزاء المختلفة من السفن الفضائية وأن يتدربوا على إصلاح أي جزء فيها لانه قد يتعطل أثناء الرحلة .

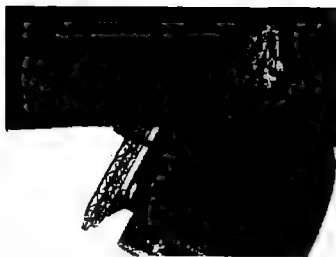


وعندما يسافر الانسان في الفضاء الخارجي يجب أن يأخذ معه للهواء والماء والطعام ويجب أن يأخذ معه للهواء والماء والطعام ويجب أن يتخلص أيضا من الهواء الفاسد والبقايا التي لا تحتاج إليها. الطعام يجهز على شكل معجون ويوضع في أنبوبة ويأكل كرجل الفضاء طعامه بالضغط على هذه الانبوبة والبقايا توضع في إناء وتبقى حتى يصل إلى الارض ولم تكن هذه المشاكل سهلة الحل في الرحلات القصيرة و لكن كانت صعبة في الرحلات الطويلة يجب ان يرتدي رجل الفضاء رداءا خاصا يسمى (بدلة الفضاء) وهي بدلة ثقيلة وبها عدة طبقات:

للطبقة الاولى (الملتصقة في الجسم رجل الفضاء) تحتوي على كمية من الماء تستعمل للتبريد لكي لا يحس رجل الفضاء بالسخونة من بدله الفضائية السميكة، الطبقة الثانية بها كمية من الهواء للتنفس وكذلك لحمايه رجل الفضاء من البرودة والسخونة المشدنتين، الطبقة الثالثة طبقة منظمة للضغط وهي تبقى الضغط الذي يتعرض له جسم رجل الفضاء مساويا للضغط الجوي على سطح الارض .. الطبقة الاخيرة تحمي الطبقات التي قبلها، تغطي بدله الفضائية بطبقة لامعة لكي تعكس الحرارة وأشعة الشمس الضارة ولا تكتمل بدلة الفضائية بدون خوذته الفضائية وهي مغطاة بطبقة لامعة أيضا وبها سماعات للأذن وميكروفون لاتصال رجال الفضاء بعضهم ببعض هناك حبل أيضا يربط بين بدلة رجل

الفضاء ووحدة الحياة والتي تمد رجل الفضاء بالهواء النقي اللازم للبقاء وتتخلص و الهواء الفاسد والرطوبة .

احداث في عصر الفضاء:



1. عصر الفضاء عندما اطلق السوفييت أول قمر صناعي (سبوتنيك 1) في الفضاء يوم 4 اكتوبر سنة 1957 وكانت هذه هي البداية ثم أطلقت بعدها عدة قمار صناعية و هذه بعض الاحداث الهامة في عصر الفضاء

2. في 3 نوفمبر سنة 1957 أطلق السوفييت (سبوتنيك 2) وكانت تحمل أول مخلوق حي إلى الفضاء الخارجي كان هذا المخلوق وهو كلب اسمه (لايكا) ولكنه مات في الرحلة.

3. وفي 12 ابريل سنة 1961 أطلقت سفينة بها أول رائد فضاء عاد سالما واسمه (يوربي جاجارين) وهو سوفييتي الجنسية ... وقد دار حول الارض لمدة 108 دقيقة ..

لما أول رائد فضاء فهو (المن شبرد) ولول سيدة أرسلت في الفضاء هي (فالنتينا ترشكوف) وهي سوفييتية الجنسية. تحل ماذا كان سيحدث له إذا انفصل هذا الحبل ؟؟

4. أول رائد فضاء خرج من مركبة الفضاء (مشى) أو سبح فى الفضاء



كان الكمي لينوف رائد الفضاء السوفييتي وأول رائد فضاء مشى فى الفضاء من الأمريكيين رواد الفضاء الأمريكيون (فرانك بورمان) وجيمس لاقيل (وليم إندرز) هم أول من داروا حول القمر.

5. في 16 يونيو 1969 أطلقت للمركبة (أبولو 11) إلى القمر وكان بها رواد الفضاء الأمريكيين (نيل أرمسترونج) و(الوين ألدرين) و(مايكل كولينز) وبعدها بأربعة أيام في 20 يونيو 1969 كان نيل أرمسترونج هو أول من يضع قدمه على سطح الأرض ثم تبعه ألوين بينما بقي كولينز يدور حول القمر وأصبح للقمر هو أول جسم فى الفضاء مشى عليه قدم إنسان.

6. في 12 سبتمبر 1970 هبطت أونا 16 سفينة الفضاء السوفييتية على سطح القمر و لكن بلا رواد لأنها اخذت عينه من صخور القمر ورجعت إلى الأرض في 24 سبتمبر 1970م.

7. في 6 يونيو 1971 أطلقت سويوز 11 السوفييتية إلى الفضاء وبها 3 رواد فضاء واقتربوا من السفينة _أخرى تسمى سليوت كانت قد أطلقت قبل ذلك بشهور واعتبرت مثل محطة فضائية وظل رواد سليوت .. ولمسوا الحظ لقي رواد الفضاء الثلاثة مصرعهم في رحلة العودة بسبب عيب في سفينة الفضاء و لكن هذه الرحلة أثبتت أن الإنسان يمكنه العمل في الفضاء لفترات طويلة .

8. بعد مرور شهر تقريبا على هذا الحادث الغريب أطلقت (بولو 15) و بها ثلاثة من رواد الفضاء (ديفيد سكوت) و (جيمس لورين) و (الفريد وارين) وهبط سكوت ولورين على سطح القمر بينما بقي وارين على السفينة وكانت معهم سيارة سموها السيارة القمرية واستعمل رواد الفضاء هذه السيارة للتحرك و التجول على سطح القمر.

9. في 4 نوفمبر سنة 1971م دار أحد المجسمات الامريكية (مارينر 9) حول كوكب المريخ و لقد استغرقت رحلة الذهاب من كوكب الارض إلى كوكب المريخ خمسة شهور و نصف الشهر .

10. وتقدم السوفيت خطوة إلى الامام في اكتشاف الفضاء في 30 نوفمبر سنة 1971 فلقد ألقى أحد المجسمات السوفيتية علم الاتحاد السوفيتي في كيموله سطح كوكب المريخ و بذلك أصبح ذلك العلم أول جسم يهبط على سطح المريخ.

الرحلة الأولى إلى القمر:

كانت أكثر الرحلات الفضائية إثارة هب الرحلة الأولى إلى القمر ..
وسنعرض تفاصيل هذه الرحلة المثيرة.

هناك أربعة أجزاء رئيسية في (بولو 11) هم



1. وسيله الانطلاق
2. كابينة القيادة
3. جزء الخدمات
4. الجزء القمري

وسيله الانطلاق وسميت (ساترن 5) وهي صاروخ من ثلاث مراحل جزء للخدمات يتكون من موتور الصاروخ والوقود المستخدم في الفضاء جزء القيادة وهو الذي يبقى فيه رواد الفضاء أثناء الرحلة وهو يشبه كابينه القيادة في الطائرة وبه نوافذ عديدة واجهزة للتحكم قيادة مركبة وسمي هذا الجزء (كولمبيا).

الجزء القمري: وسمي النسر وكان يستعمل كجزء انتقال ومنه يتمكن رواد الفضاء من النزول من كابينه القيادة إلى سطح القمر والعودة مرة أخرى إليها.

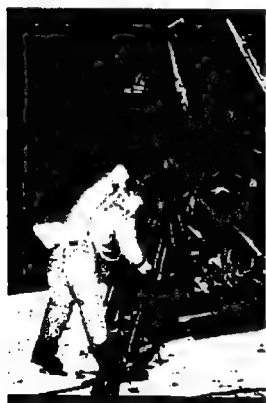
لما للمكان الذي انطلق من الصاروخ فيسمى بمنصة الانطلاق و انطلقت (ابوللو 11) من كيب كينيدي بالولايات المتحدة في 16 يوليو سنة 1969 و في منتصف نهار نفس اليوم بدأت أبوللو في الخروج من الغلاف الجوي و كانت قد استهلكت الوقود الموجود في المرحلتين الاولى و الثانية من الصاروخ و ساعد وقود المرحلة الثالثة الصاروخ على استكمال الرحلة إلى سطح القمر.

وتبقى من الصاروخ المرحلة الثالثة والجزء القمري والجزء الخاص بالخدمات والجزء الخاص بالقيادة بهذا الترتيب.

وبهذا الترتيب لا يستطيع رواد الفضاء التحرك من الجزء الخاص بالقيادة إلى الجزء القمري لكن هناك ترتيب آخر لهذا الانتقال كان على نيل ارمسترونج ان يستخدم المفترقات لكي يفصل الجزء القمري من الجزء الخاص بالخدمات و بانفصال الصاروخ الى جزئين الاول به الجزء للقمري والمرحلة الثالثة من الصاروخ، والثاني الجزء الخاص بالخدمات ..

ولم تبق الا خطوة واحدة لكي يربط الجزء الخاص بالقيادة بالجزء القمري وهي ان يدور الجزء الخاص بالقيادة حتى يولجه الجزء القمري (في مسار نصف دائرة).

وحدث ذلك بالفعل و تم ربط الجزء الخاص بالقيادة القمري وانفصلت المرحلة الثالثة من الصاروخ لانها أصبحت بلا فائدة بعد ان أدت المطلوب منها وزحف ارمسترونج والدرين إلى الجزء القمري وأصبحت المركبة الفضائية الآن مكونة من 3 أجزاء القمري الخاص بالقيادة والجزء الخاص بالخدمات، وفق الترتيب وأكملت هذه السفينة رحلتها إلى القمر، في يوم 19 يوليو بدأت السفينة في الدوران حول القمر وفي يوم 20 يوليو انفصل الجزء القمري حاملا (ارمسترونج والدرين) من الجزء الخاص بالقيادة وبدأ الاستعداد للهبوط على القمر.



أطلق الجزء القمري الصواريخ التراجعية للتخفيف من سرعتها ثم هبطت على سطح القمر ثم تبعه الدرين بينما ظل (كولينز) يدور حول القمر في الجزء الخاص بالقيادة وقد التقط رائدا الفضاء العديد من الصور لسطح القمر واخذا بعض الصخور ثم نصبوا العلم الأمريكي على سطح القمر وتركوا بعض الاجهزة العلمية على القمر لكي تساعد العلماء على جمع المعلومات التي يريدونها عن القمر ..

وفي يوم 21 يوليو انطلق الجزء القمري من السفينة وانضم مرة ا
كابينه للقيادة و عاد لرمسترونج والدرين إلى كابينه القيادة وتفصل الج
القمري للأبد بعد ان لادى واجبه.

وفي يوم 24 يوليو وقبل دخول الغلاف الجوي للأرض انفصل الج
الخاص بالخدمات وبدا الجزء الخاص بالقيادة في إطلاق الصواريخ للتراجع
استعدادا للهبوط على سطح الأرض.

ولقد ساعد وجود الدرع الحراري على حمايه رواد الفضاء ،
الاختراق بسبب ارتفاع درجة الحرارة نتيجة للاحتكاك. وعندما أصبحت
الفضاء على مسافة ثلاثة كيلومترات من سطح الأرض انطلقت ثلاث مظ
عملاقة ساعدت على هبوط المركبة الفضائية بسلام في المحيط الهادي وظا
على سفينة أمريكية لمدة ثلاثة أيام لإجراء الفحوص الطبية اللازمة للتأكد
سلامتهم قبل أن يعودوا إلى حياتهم العادية وانتهت الرحلة التاريخية الأولى
للقمر بسلام وبنجاح منقطع النظير .

رحلات الفضاء في المستقبل:



كانت الرحلة الأولى إلى القمر خطوه إلى مزيد
من الاكتشافات في الفضاء فالمسافة بين الأرض
والقمر مسافة صغيرة جدا بالمقارنة بالمسافات بيننا
وبين الكواكب الأخرى.

المريخ أقرب كوكب للأرض يبعد ملايين
الكيلو مترات وسيكون هدف العلماء الآن الوصول إلى

الكواكب الاخرى و ستكون هذه الرحلات أكثر اثارة من الرحلة التي قام بها
الانسان إلى القمر ..

ومن المتوقع ان تكون الرحلة الاولى من هذا النوع الى كوكب المريخ
لو كوكب زهرة و يتوقع العلماء أن يبني الانسان في المستقبل محطات فضائية
بيننا وبين الكواكب الاخرى لتسهيل الرحلة القادمة بين الارض و الكواكب
الاخرى. فيمكن للمركبات الفضائية التزود بالوقود و الطعام و الشراب و هذه
المحطات.

وقد يبني العلماء في المستقبل القريب صواريخ نووية و بذلك تكون
هناك مشاكل خاصة بالوقود لانهم بهذه الطريقة سيحتاجون الى كمية صغيرة من
الوقود مهما بعدت المسافات.

لسفن الفضائية في المستقبل ستكون اكبر حجما واسرع بكثير
من السفن المستعملة الان، وقد تحمل المسافرين رحلات الى القمر و الى
الكواكب اخرى وقد يجد الانسان كوكبا له نفس مقومات الحياة الموجودة
بالارض ولذا حدث ذلك ربما تمكن الانسان من العيش على احد هذه الكواكب
وقد يكون لك صديق على كوكب اخر في يوم من الايام.

مقدمة:

لكون معظمه فارغ نو ليل أبدي مظلم بارد تصبح فيه المجرات. ولا يمكن قياس المسافة بينها بالمقاييس المألوفة لدينا ، ولكن يستخدم مقياس المسافة التي يقطعها الضوء خلال سنة واحدة ؛ فهو يقطع مسافة تقارب مليون مليون كيلو متر، ويدعى ذلك المقياس بالمتة الضوئية وهي لا تقيس الزمن بل تقيس المسافات الكبيرة جداً.

فإذا وقفنا على نقطة مرتفعة من سطح كوكبنا (الأرض) لننتطح بأوسع أفق للرؤية بين أرجاء كوننا فسوف نرى أجزاء متناثرة من الضوء لا تحصى، وهي تلك المجرات فرادى وجماعات منتظمة في عنقيد مجرية تتحرك كلها سابحة ومنفعة بتباعد إلى ما لا نهاية عبر الظلام الكوني الكبير في جميع الاتجاهات بالنسبة لنا. وكأننا في منتصف المسافة بين حافتي الكون المعروفتين حالياً التي تبعد عنا إحداها عشرة بيليون سنة ضوئية .

لكون كلمة من الكلمات التي كثيراً ما نسمع بها ونقرأها وندلولها في أحاديثنا، ولكنها من حيث المعنى والدلالة لا يفوقها شيء ، فهي تحوي كل شيء في طياتها ؛ فالكون أكبر وأوسع مما نفكر به لو نتخيله. فهل أحد يعلم أبعاده، ويدرك حجمه ، ويستطيع أن يدلنا على محتواه الغني بالتجمعات النجمية والسحب الغازية والغبارية (السدوم) التي تشكل معاً ما يدعى باسم المجرات التي يفصل بين بعضها مسافات هائلة من الفراغ (الفضاء الكوني) .

المجرات:

المجرات تجمع هائل من النجوم والأجرام السماوية الأخرى، ويمكن رؤية واحدة من المجرات بالعين المجردة في نصف الكرة الشمالي وهي المجرات المجرة كتلة هائلة من النجوم والسدم ومن المادة المنتشرة بين النجوم ثمة أنواع ثلاثة من المجرات جرى تصنيفها وفقا لشكلها: المجرات الإهليلجية ذات الشكل البيضي - والمجرات الحلزونية التي لها أذرع تلتف لولبيا نحو الخارج انطلاقا من انتفاخ مركزي - والمجرات غير المنتظمة التي ليس لها شكل محدد واضح.



غير أن شكل المجرة قد يتنوّع أحيانا من جراء اصطدامها بمجرة أخرى لما الكوازارات فهي أجسام مترابطة، شديدة الإضاءة، يعتقد أنها نوى مجرية، غير أنها بعيدة إلى درجة يصعب معها تحديد ما هيئتها بالضبط ، إذ أنها تقع خارج نطاق الكون المعروف، إن أبعد الكوازارات (تشبه نجوم) المعروفة توجد على مسافة 15 بليون سنة ضوئية ، ويسود الاعتقاد أن الأنسعة المنطلقة من المجرات الناشطة والكوازارات تسببها الثقوب السوداء هي مجرة المرأة الممثلة.

وتنقسم المجرات إلى:

1- المجرات البيضاوية (الهلجية).

2- مجرات حلزونية.

3- مجرات غير منتظمة

إن المجرات هي الوحدات الأساسية في البناء الكوني، وهي تتجمع مع بعضها، كما يتجمع الأفراد لتشكيل المجتمع . وكل مجرة مفصولة عن الأخرى بفضاء فارغ تماماً، إلا من بعض ذرات الهيدروجين . وتعد المجرات بمثابة الكاليم مستقرة نسبياً في السماء وهي تتخل ضمن دورة حياتية من الولادة والتطور والتلاشي، بحيث لن حياتها تنتهي بانفجار بنجم عنه تبعثر شديد وتطير كبير للمادة الأساسية فيها لتعود على ما يشبه ما قبل مرحلة نشأتها الأولى.

وتتكون المجرة عموماً من أعداد كبيرة من النجوم والسحب الغازية - الغبارية (السديم). ويوجد في الكون أكثر من مئة بليون مجرة، كل واحدة تضم بين 100 - 1000 بليون نجماً، وأعداد كبيرة من السدم. وتتخذ المجرات في الكون أحجاماً وأشكالاً مختلفة ومتعددة. وعلى الرغم من إمكانية الطماء تحديد الأشكال التي تنتظم فيها تلك المجرات، إلا أنهم ما زالوا بعد غير قادرين على الاجابة عن كثير من الأسئلة، مثل كيفية تغير شكل المجرة، ولعانها، وبريقها خلال مجرى حياتها.

تصنيف المجرات:

قام العلم الفلكي الاميريكي (هوبل E.Hubble) في عام 1925 بتصنيف

المجرات إلى أربعة مجموعات رئيسة تبعاً ل شكلها وبنيتها، هي:

1. المجرات الحلزونية العسوية

2. المجرات الأهليجية

3. المجرات غير المنتظمة

4. المجرات غير المنتظمة

مجرة درب التبانة:



درب التبانة درب التبانة هو الاسم الذي يطلق على الشريط الضوئي الباهت ، الممتد عبر السماء الليلية من جانب إلى جانب وينطلق هذا الضوء من النجوم والسدم الموجودة في مجرتنا،

والتي تعرف باسم مجرة درب التبانة لمجرة درب التبانة شكل حلزوني يتكون من انتفاخ مركزي كثيف ، تحيط به أربع أذرع ملقاة نحو الخارج ونطوقه هالة أقل كثافة لا نستطيع مشاهدة الشكل الحلزوني، لأن النظام الشمسي يقع في واحدة من هذه الأذرع الحلزونية وهي ذراع الجبار (أو الذراع المحلية كما تسمى أحياناً)، من موقعنا هذا، تحجب السُحُب الغبارية مركز المجرة تماماً على نحو لا تعطي معه الخرائط البصرية سوى مشهد محدود المجرة الانتفاخ المركزي كرة صغيرة وكثيفة نسبياً ، تحتوي بشكل رئيسي على نجوم قديمة ذات أشعة حمراء وصفراء أما الهالة فهي منطقة أقل كثافة وتحتوي على النجوم الأكثر قديماً، بعض هذه النجوم قديم قدم المجرة نفسها 15 بليون سنة ربما تحوي الأذرع الحلزونية بشكل رئيسي على نجوم زرقاء حارة وفتية وعلى سدم (سحب غاز وغبار تتكوّن فيها النجوم) المجرة هائلة الاتساع تدور المجرة برمتها في الفضاء برغم أن النجوم الداخلية تتطلق بسرعة تفوق سرعة النجوم الخارجية ، أما

Centauri الذي يبعد عنا أربع سنوات ضوئية وربيع مسند أن الرقم بالكيلومترات طويل جدا تصعب قراءته على معظم الناس.

لقد استعاض الفلكيون عن ذلك بسرعة الضوء الذي يقطع في الثانية الواحدة 300 ألف كيلومتر، ولايجاد المسافة بيننا وبين بروكسيماسنتوري، فما علينا إلا أن نضرب 300 ألف في 60 لنحصل على سرعة الضوء في الدقيقة، ثم في 60 مرة أخرى لنحصل على سرعة الضوء في الساعة، ثم في 24 فالنتائج سرعة الضوء في اليوم، ثم نضرب ذلك في 365 وربيع لنحصل أخيرا على سرعة الضوء في السنة، وهذا الرقم هو الوحدة لقياس المسافات بين النجوم، بعد ذلك إذا أردنا معرفة المسافة بيننا وبين أقرب النجوم إلينا ، نضرب سرعة الضوء في السنة التي حصلنا عليها ، نضربها في أربع سنوات وربيع وهكذا نعمل لمعرفة المسافة بيننا وبين أي نجمة أخرى أو مجرة.

أقدار لمعانها:

إن النجوم التي تبدو أكثر لمعانا هي ليست بالضرورة أكبر من النجوم الأخرى، فلمعان النجوم يتوقف على بعدها وحجمها، وعلاقتها بين النجوم، ولقد اصطلح قديما على تقسيم النجوم التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة إلى ستة أقدار، فأكثرها لمعانا القدر الأول، وأقلها لمعانا القدر السادس، كما أن العين تستطيع أن ترى إلى القدر السادس. لقد اختلفت تعديلات على هذا التقسيم لأقدار لمعان النجوم، فطم الفلك الحديث أعطى النجوم العاليه الاضاءه أرقاما سالبه (أي بالنقص) ليبدل على أنها أشد لمعانا من غيرها، كما أعطى الكواكب المضيئه أرقاما سالبه كبيره، فالزهرة قد يصل لمعانها الى - 4.5 ، والقمر لمعانه يزيد على - 12 والشمس لمعانها - 26، وكما أن التلسكوبات جعلت الراصد يستطيع

أن يرى النجوم الخافتة التي لم يكن يراها بالعين المجردة ، وأصبحت بعض المراصد الكبيرة مثل مرصد جبل بالومار ترى حتى القدر + 25 ، كما أن تلسكوب هبل الفضائي يستطيع تصوير القدر + 28 وكل قدر مقسم الى مائة جزء وذلك للوصول الى الدقة في تعيين الأقدار ، ومثلاً على ذلك فان المع النجوم وهي الشعرى اليمانية قدرها - 1.46 وسهيل - 0.73 (بالانقاص) وقلب الأسد 1.35 (بالزائد).

ما هو النجم ؟

يمكن القول بأن النجم هو كرة غازية ملتهبة من النيران تستمد طاقتها من الانفجارات النووية الانتماجية التي تحدث لذرات الهيدروجين في باطنها عند درجة حرارة وضغط عاليين، تصل درجة الحرارة فيها لأكثر من 15 مليون كلفن، وهي كافية لدمج نوى كل أربع ذرات من الهيدروجين وتحويلها إلى ذرة هيليوم واحدة مع وجود فرق في الكتلة بينهما هو الذي يتحول إلى طاقة. وحتى تحافظ الشمس على استقرارها فلا تنهار بفعل جاذبية كتلتها الهائلة (العدد 2 ولأمه 30 صغراً كيلوغرام)، فإنها تحرق من كتلتها ما يعادل 5 ملايين طنناً في الثانية الواحدة، مع العلم أن هذه الانفجارات لا تحدث إلا في باطن الشمس فقط. ورغم أن كثافة المادة هناك تصل 14 مرة مثل كثافة الرصاص فهي لا تزال رغم هذه الظروف القاسية بشكل غاز.

كتل النجوم

من الضروري لبدء حدوث الانتماج الهيدروجيني في باطن النجم أن تكون كتلة النجم كحد أدنى (0.08) كتلة شمسية، وهي الكتلة التي تولد أقل حد من الحرارة يصل قرابة 7 ملايين درجة كلفن. في حين أن أكبر النجوم كتلة

يمكن أن تمتلك حوالي 100 مرة مثل كتلة الشمس. فإذا ما كانت كتلة النجم أقل من 8% فإن النجم يفشل حينها في إشعال نار نووية ليدعى حينها بالقزم البني. فلو كان لكوكب المشتري الذي يتكون معظمه من الهيدروجين كتلة أكبر من كتلته الحالية بـ 84 مرة لاشتعلت فيه النار النووية ولكان في المجموعة الشمسية نجمان، لكنها حكمة الله الخالق.

تركيب النجوم

تعتبر النجوم بعامتها متشابهة في التركيب الكيميائي حيث يشكل الهيدروجين قرابة 90% من النجم، ويشكل الهيليوم نسبة الـ 10% الباقية مع وجود كميات ضئيلة جداً من عناصر أخرى كالأكسجين والنيتروجين والكربون والحديد. وفي شمسنا توجد ذرة أكسجين مقابل كل 1200 ذرة هيليوم، وذرة حديد مقابل كل 32 ذرة أكسجين وهو التناسب الموجود في تركيب الكرة الأرضية أيضاً. وكذلك النجوم مع اختلاف أعمارها ومواقعها في المجرة.

النجوم الثنائية:

عندما نرصد النجوم نرى أن أكثر من نصفها ثنائية، أي أن نجمين أو أكثر يدوران حول بعضهما، ومركز الثقل بينهما الذي يدوران حوله يحدده مدى ضخامة كتلتيهما، وقد كان الفلكيون في الماضي يعتقدون أن هذه النجوم الثنائية هي فقط ظاهرياً قريبة من بعضها وذلك لوقوعها على خط مستقيم مع الأرض، ولكن وليم هيرشل أثبت عام 1793 أنها ثنائية وتكور حول بعضها.

وسيجد القارئ في هذا الدليل الكثير من النجوم الثنائية ولقدورها
وأحداثياتها، ومن أمثلتها النجم القطبي ورأس التوأم المقدم ومنقار الدجاجة.

النجوم المتغيرة:

هناك من النجوم ما يمكن ملاحظة أن درجة لمعانه ليست ثابتة، أي تتبدل
أحيانا وتختف أحيانا أخرى، وفي أوقات قد تكون منتظمة أو تكون غير منتظمة
ولنذكر أنواعها باختصار:

أ- المتغيرات الخسفة الدورية

هذا النوع يكون فيه نجمان يدوران حول بعضهما أي نجم ثنائي ، فإذا
كان أحد المكونين ألمع من الآخر وجاء لثناء دورانه إلى ناحيتنا ظهر النجم
لامعا، وإذا جاء النجم الخافت ناحيتنا فإنه يحجب نور النجم اللامع فيبدو لنا
الضوء خافتا ، وأشهر هذه النجوم هو نجم " الغول " (نظر مجموعة برشاوس
ص 125) فجد قدره يتغير من 2.2 إلى 3.5 بانتظام كل ثلاثة أيام تقريبا .

ب- المتغيرات الخسفة الدورية

من غير المفهوم حتى الآن سبب تغير لمعان بعض النجوم في هذه الفئة
، ولا يكون التغير فيها كبيرا إذ لا يتجاوز قدرا واحدا من الإضاءة ، ونجم " يد
الجوزاء " Betelgeuse مجموعة الجبار هو المثل الواضح عليها .

ج- المتغيرات الدورية الطويلة

هذا النوع من المتغيرات تتغير درجة لمعانه وفق دورات زمنية
ويتراوح مدى الاختلاف في لمعانها عدة أقدار، وهي تستغرق وقتا طويلا في

دورتها (من عدة أشهر إلى عدة سنوات) وأقرب مثال لها هو نجم "أعجوبة قيطس" (في مجموعة قيطس) ومدة دورته 331 يوما.

د- المتغيرات الدورية القصيرة

ومنها القيفاويات وهي مجموعة من المتغيرات المهمة والموزعة في مناطق عدة من المجرة، وقد سميت بهذا الاسم لأنها نسبت إلى نجم (دلتا في مجموعة قيفاوس) وتأتي أهميتها لأنها تعطي العلماء مجالا لدراسة أسباب تغير أقدارها وبالتالي فهي نوع يختلف عن المتغيرات الأخرى، وهناك نوع من النجوم المتغيرة ينسب إلى متغير القيثارة (RR القيثارة) وهي تمتاز بدورتها القصيرة (من ساعة إلى 20 ساعة) وغالبا ما تكون على شكل عناقيد كروية.

هـ- النوفات والمستعرات

وتسمى أحيانا النجوم الجديدة وتختفي ظهور نجم جديد في السماء، ويرى عادة نجما خافتا وفجأة يصبح شديد الاضاءة، ثم يخفت ضوءه بالتدريج إلى أن يعود إلى قدره السابق، وإذا اشتد اللمعان أكثر من ذلك فإنه يسمى (سوبر نوفا) ومن أمثلتها أن تابخو براهي وصف نجما في مجموعة ذات الكرسي في عام 1572 اشتد لمعانه إلى حد جعله يفوق كوكب الزهرة لمعانا ثم قل لمعانه إلى أن أصبح من القدر الثالث عشر.

العناقيد النجمية

هي التجمعات النجمية المتراسة أو القريبة من بعضها البعض، وهناك نوعان من العناقيد، نوع داخل المجرة، ونوع حول المجرة.

فالذي دخل مجرتنا تسمى **العناقيد المجرية**، ونظرا لقربها فإننا نراها نجوما متباعدة نوعا ما، ولذا تسمى أيضا **بالعناقيد المفتوحة**، وهي تسمى في المجرة في اتجاه واحد، ولقرب الأمثلة عليها هو **عقود النريا المفتوح** في برج الثور.

وأما **العناقيد** التي على حدودها الخارجية، فتحتوى على عدة آلاف من النجوم الخافتة المتجمعة على شكل كرة مركزها مضيء جدا لكثرة النجوم ، وأشدها لمعانا يبدو للعين المجردة كسحابة باهتة ، هو (**أوميغا قنطورس**) و (**47 Tucanae**) ويقعان في سماء نصف الكرة الجنوبي ، ولذلك يصعب رصدهما في الكويت والبلاد العربية ، وأجمل عقود كروي يقع في مجموعة الجاني وهو **13M** .

تختلف النجوم فيما بينها اختلافا شديدا من حيث الحجم والكتلة ودرجة الحرارة. يتحدد لون النجم بدرجة حرارته: لرفع النجوم درجة حرارة تكون زرقاء واخفضها حمراء الشمس، بدرجات حرارتها السطحية الخمسة آلاف والخمسمائة، تقع بين هاتين الدرجتين للطرفيتين وتبدو صفراء اللون.



تتجم الطاقة المنطلقة من نجم متألق عن اندماج نووي يقع في لب النجم تتمثل أهم المجموعات بنجوم المتوالية الرئيسية (تلك التي تسمى **الهيدروجين** لتكون **الهليوم**) والنجوم العملاقة والنجوم فوق العملاقة والأقزام البيضاء.

النجوم النيوترونية والثقوب

تتكون النجوم النيوترونية والثقوب السوداء من ألباب النجوم التي بقيت بعد انفجار على شكل مستعرات عظمى إذا كانت كتلة اللب المتبقي تقع بين كتلة شمسية ونصف وثلاث كتل شمسية تقريبا فإنه ينكمش ويكون نجما نيوترونيا، أما إذا كانت كتلته أكبر بكثير من ثلاث كتل شمسية فإنه ينكمش ويصبح ثقبا أسود، يبلغ قطر النجوم النيوترونية حوالي 10 كلم فقط ، وهي تتألف بكاملها تقريبا من جسيمات دون ذرية تسمى نيوترونات

هذه النجوم هي من الكثافة بحي يزن ملء ملعقة شاي من مادتها حوالي بليون طن تقريبا تتم مراقبة النجوم النيوترونية على شكل مصادر راديوية نابضة تدعى بلسارات، وهي تدعى كذلك لأنها تدور حول محورها بسرعة مطلقة حزمين موجتين تتدفعان عبر السماء ويتم كشفها بشكل نباضات pulses قصيرة ومن جهة أخرى، تتميز الثقوب السوداء بقوة جذبها التي تبلغ حدا لا يمكن معه حتى للأشعة الضوئية أن تفلت منها، لذلك تبقى الثقوب السوداء أجساما غير مرئية ومع ذلك، يمكن كشفها في حال وجود نجم مرافق قريب منها، ذلك أن الثقوب السوداء تشد الغاز من النجم الآخر فينجذب إليها مشكلا قرص تنام يدوم حول الثقب الأسود بسرعة كبيرة فترتفع درجة حرارته ويطلق طاقة إشعاعية أخيراً، تتبوم المادة الغازية نحو الداخل وتعتبر أفق الحدث - حدود الثقب الأسود - وتختفي بذلك نهائيا من الكون المرئي.



أبعاد النجوم:

تعد السنة الضوئية من أكثر وحدات القياس المستخدمة في أبعاد النجوم. والسنة الضوئية، هي عبارة عن المسافة التي يقطعها الضوء في سنة أرضية كاملة (سنة ضوئية = 300.000 كم / ثا $9.3 = 365.25 \times$ تريليون كم).

فالشمس هي أقرب نجم إلينا، وهي تبعد عنا مسافة 149.598.000 كم، وهذا ما يعادل نحو 8.3 دقيقة ضوئية. أما النجم الذي يليها في القرب منا ، فهو نجم قنطورس الفا ثم النجم الشعرى اليمانية.

الانفجار النجمي ونتائجه

كثيراً ما تتعرض بعض النجوم بعد أن تكون قد قطعت شوطاً كبيراً في حياتها إلى انفجار يطيح بجزء من كتلتها أو بكامل كتلتها بعيداً، مع ينتجم عن ذلك من ظواهر كونية مميزة. لذا قسم العلماء الانفجار النجمي إلى نوعين:

1- انفجار النوبا (Nova): وهو انفجار جزئي يطيح بالجزء الخارجي من النجم مبقياً على نواته.

2- انفجار السوبرنوبا (Super Nova): وهو انفجار مروع في نجم من النجوم تعادل قوة انفجاره بلايين القنابل الهيدروجينية. وتحدث مثل تلك الانفجارات في النجوم التي تزيد كتلتها عن كتلة الشمس بعدة مرات ، بعد أن تكون قد استهلكت كامل وقودها الهيدروجيني، ويتولد عن الانفجار كمية كبيرة من الطاقة تنفج بمادة النجم الخارجية بعيداً مصدرة ضياءاً شديداً، ولتتكاثر المادة المركزية بعد الانفجار مشكلتاً ما يعرف باسم النجم النيوتروني .

عن بعضها الآخر والحشود النجمية الكروية المتراسة بكثافة، وهي على شكل مجموعات شبه كروية فيها مئات الألوف من النجوم القديمة



نماذج السدم

تختلف السد الكونية في أشكالها، كما تختلف في بنيتها وبناءا عليه يمكن التمييز بين نوعين من السدم

1- السدم الكوكبية

2- السدم المنتشرة

ولادة النجوم

يمتلئ الفضاء بين النجوم بغازات وغيوم غبارية تدعى السدم يمكن رؤية الكثيف منها بالتلسكوبات أو حتى بالعين المجردة. ومع حركة أذرع المجرة الدورانية فإن هذه الغازات تتضغط ، ويزداد انضغاطها نتيجة اصطدام نراتها ببعضها البعض، أو جراء فعل الموجات الصدمية المنبعثة في الفضاء جراء انفجار النجوم، حتى إذا ما أصبحت كثافة هذه الغازات كبيرة لمكنها حينئذ الاتكماش بسبب ارتفاع درجة حرارتها نجماً أو أكثر.

يستمر الاتكماش وانهيار المادة على نفسها، غير أن اشتعال النار النووية وخروج الطاقة يحد من ذلك، وفي المقابل تتساوى القوتان فلا ينهار النجم على نفسه بسبب جاذبيته ولا ينفجر لئلا بسبب الانفجارات الهيدروجينية بداخله إنما

وتصنف الشمس من المرتبة G2 حيث يظلب عليها اللون الأصفر. وقد صاغ هواة الفلك عبارة تربط بين هذه الأحرف ليسهل حفظها تقول:

Me Kind (Guy) Girl Fine A Be ,Oh

والشمعرى نجم أبيض ، ويد الجوزاء نجم أحمر وكذلك الدبران، وتختلف النجوم في ألوانها ويمكن تمييز ذلك بالتصوير الفلكي بشكل واضح.

المجموعات النجمية الكبرى

تصور قدماء الفلكيين، بدءاً بالمصريين ولنتهاء بالرومان، المجموعات النجمية الكبرى لو ما يدعى بالكوكبات على شكل لو هيئة حيوانات لو أبطال نسجوا حولها الخرافات والأساطير.

وعندما جاء المسلمون وعملوا في حقل علم الفلك أخذوا مسميات القدماء لبعض هذه الكوكبات بعد تعريبها وأضافوا إليها.

ولهذا نجد أن الكثير من هذه الكوكبات تسمى بأسماء أبطال الأساطير القديمة، كالعذراء وذات الكرسي والمرأة للمسلسلة وهرقل والجبار وفرساوس، كما نجد أن معظم الكوكبات الأخرى أخذت أسماء حيوانات لشبه شكلها بتلك الحيوانات أثناء ظهورها على صفحة السماء، كالثور والحمل والجدي، والسمكة والحوث والعقرب والمسرطان والقيطس والكلب والذئب والفرس والأسد ..

التغير اليومي لمواقع النجوم

لو راقبنا السماء ليلة بعد أخرى ونحن في نصف الكرة الشمالي، وركزنا نظارنا على نجم لامع فيها ، للاحتفاظنا أن هذا النجم يظهر في السماء متأخراً ليلة بعد أخرى . فلو افترضنا أن رؤية بزوغ ذلك النجم تمت في اليوم الأول في

تمام الثامنة مساءً، فإننا نرى ذلك النجم في اليوم التالي قبل أربع دقائق من تلك الساعة. وهكذا دواليك.

كذلك نلاحظ أن مجموع النجوم في سماء النصف الشمالي من الأرض تبدو وكأنها تدور كلها ككتلة واحدة حول نجم معين كل ليلة . وهذا النجم هو النجم القطبي. والحقبة أن هذا التغير اليومي ليزوِّج النجوم وكذلك تحرك جميع النجوم حول القطب ليس الا حركة ظاهرية تنتج عن دوران الأرض حول نفسها.

ولو تتبعنا على سبيل المثال نجوم كوكبة الدب الأكبر البالغ عددها سبعة نجوم واضحة لامعة تبدو على هيئة (مغرفة أو غراف) لها يد وطاسة ملاحظنا أن (الدب الأكبر) يدور بانتظام حول القطب الشمالي للسماء ، ويدور باتجاه مضاد لاتجاه عقارب الساعة ، ولكن يوماً يسير إلى مكان النجم القطبي بواسطة (الدليلين).

والدليلان: هما النجمان اللذان في مواجهة (طاسة المغرفة) واللذان يقودان (الدب) في رحلته اليومية حول القطب. ولو وصلنا بين (الدليلين) بخط، ثم مددنا هذا الخط بمقدار خمسة أمثال طوله فإن ذلك يصل بالعين إلى (النجم القطبي) أو نجم الشمال.

ويبدو نجم القطب هذا للعين المجردة ملتصقاً بالقطب لا يتحرك، وهو النجم الذي يحدد لنا اتجاهات البوصلة.

التغير السنوي (الفصلي) لمواقع النجوم

لا تتغير أوضاع النجوم يومياً فصب ، بل إن لها تغيراً فصلياً أيضاً . ويرتبط هذا التغير الفصلي ارتباطاً واضحاً بحركة الأرض الانتقالية حول الشمس .

فلو راقبنا السماء خلال شهور متتالية لاتضح لنا أن هناك نجوماً تبدو في بعض الشهور ثم تختفي لتظهر على صفحة السماء نجوم من كوكبات أخرى . ولهذا يقسم العلماء الكواكب النجمية حسب الفصل الذي يظلم ظهورها فيه . ولهذا يقال عن كوكبات من النجوم أنها كوكبات الشتاء للصيف أو الخريف أو الربيع .

هذا ولما كان بزوغ نجم من النجوم يبكر كل يوم 4 دقائق زمنية عن يوم بزوغه السابق ، فإنه بعد ثلاثة أشهر من بزوغه الأول سيتأخر عن مواعده بمقدار $43 \times 30 \times X = 360$ دقيقة أي ست ساعات . وبذلك يكون في السماء - وإن كنا لانراه - في الساعة الرابعة مساءً . وبعد سنة يكون قد تأخر مقدار 24 ساعة ، وبذلك يعود إلى الظهور مرة ثانية في تمام الساعة الثامنة التي رأيناه فيها أول مرة ؛ ويبدو لنا الأمر وكأن للنجم أتم دورة كاملة خلال عام تقريباً . والحقيقة أن الأرض تكون قد أتمت دورة كاملة حول الشمس . لما تغير مواقع النجوم السنوي فينجم عن تغير صفحة السماء وراء الأرض أثناء فصل من الفصول المجموعات النجمية الكبرى في نصف الكرة الشمالي .

من المألوف بالنسبة لدارسي علم الفلك الرجوع إلى خرائط للسماء ترسم لكل ثلاثة أشهر أي لفصل من الفصول ، بمعنى أن للعام أربعة من هذه الخرائط المساوية لكل نصف من الكرة الأرضية . وبالطبع فإن كل فصل من فصول

السنة يجلب معه صوراً نجمية معينة، ولكننا لا ننظر إليها على اعتبارها لشكلاً للنجوم كما كان يفعل القدماء، وإنما على اعتبار أنها تحدد مساحات معينة في السماء ذات حدود واضحة تشبه حدود الولايات والدول، تساعدنا في معرفة مواقعها على صفحة السماء.

أهم المجموعات النجمية

الساعات النجمية:

لما كانت شؤون الناس مرتبطة بالشمس ، لا بالنجوم ، لذلك فإننا نضبط ساعاتنا على الشمس بقدر الإمكان والتوقيت الشمسي أكثر ملاءمة للأغراض العادية ، ولكن الشمس ذاتها ليست ضابطاً للوقت يوثق به. ففي بعض الأحيان تبطل الشمس بمقدار برع ساعة كاملة ، وفي أحيان أخرى من العلم تسرع بمقدار ربع ساعة.

ولهذا السبب تضبط الساعات عادة لا على الوقت الذي تحدده شمسنا وإنما على وقت شمس أخرى نتخيلها تجري بانتظام، وهكذا تضبط ساعاتنا على شمس متوسطة نتخيلها. وعملياً ، تضبط الساعات على ساعة واحدة لو إشارة للراديو تطابق ساعة أحد المراصد (ساعة غرينتش) . أما ساعة المرصد فيتم ضبطها بمقارنتها بساعة ضابطة لجميع الساعات ، وهذه الساعة هي الساعة النجمية الكبرى ، حيث يقرأ الفلكيون الوقت عليها ثم يحولونه إلى وقت شمسي. والساعة النجمية هذه في النصف الشمالي من الكرة الأرضية صحيحة يوماً ، لا تعرف الخطأ.

وتختلف الساعة النجمية في الشمال عن الساعات العادية. فعقرب الساعة فيها يدور في اتجاه معاكس لعقارب الساعة العادية، كما أنه يدور دورة واحدة كل يوم بدل الدورتين.

المجموعات النجمية



مجموعات نجمية



صورة كوكبة الذئب الصغير من كتاب الصوفي

لقد تصور علماء الفلك النجوم على شكل مجموعات نجمية منفصلة تصل بين كل مجموعة خطوط تمثل صورة لحيوان أو إنسان يمكن من خلالها الرجوع إلى موقع للنجم فيها .

ويعود تاريخ إصدار أول أطلس فلكي إلى العالم بطليموس في القرن الثاني الميلادي والذي عرف بالمجسطي. وقد احتوى على أسماء ومواقع 1028 نجما .

وظل هذا الأطلس قرابة اثني عشر قرنا يأخذ به الفلكيون من علماء اليونان وغيرهم معتمدين على جداوله التي تبين أبعاد هذه النجوم وأقدارها

وأطوالها دون تحقيق. وفي القرن الرابع الهجري / العاشر الميلادي، أعاد العالم الفلكي المسلم أبو الحسين الصوفي رصد نجوم بطليموس نجما نجما وتحقق من مواقعها واستدرك على بطليموس الكثير من الأخطاء التي وقع فيها أو فاتته. وأودع تصويباته في كتابه الشهير صور الكواكب الثمانية والأربعين . وقد أدرك الصوفي أن الأخطاء التي وقع فيها بطليموس إنما مرجعها أنه كان ينظر إلى السماء من وسط الكرة فيراها من أسفل إلى فوق، فيكون شمالها يمينها، ويمينها شمالها.

والصحيح أن ينظر إليها من فوق إلى أسفل حتى تعدل الصورة. ومن أجل تلافي مثل هذه الأخطاء فإن الصوفي صور لكل كوكبة (مجموعة نجمية) صورتين إحداها على ما تقع في الكرة، والثانية على ما ترى في السماء، وذلك لقوله: "من أجل الإحاطة بالحالين في وضعين مختلفين فلا يقع للتباس على من يتأمل ذلك إذا رأى ما في الكرة مخالفا لما في السماء، وما على الناظر إلا أن يرفع للنظر فوق رأسه وينظر إلى الصورة الثانية من تحتها، وإذا كان ذلك تكون رؤيتها على ما في السماء".

وقد استدرك الصوفي على بطليموس في معظم مواقع لنجوم ومقاديرها فرصد كوكبة الرامي فوجد أن موضع الكوكب الذي على عرقبه المتقدم الأيسر في القوس هو ثمان وعشرون درجة ونصف الدرجة، بينما جعله بطليموس إحدى عشرة درجة وعشر دقائق .

كما أشار إلى كواكب الدب الأكبر وعدتها سبعة وعشرون كوكبا في الصورة فقال: "فإن بطليموس قد أضاف إليها ثمانية ليست منها، وهذا خطأ منه فاضح، لا يقل عن الخطأ الآخر في حساب طول كل من الكوكب الثامن والرابع

عشر والخامس عشر، وعرضه، ذلك أنه إذا رسمت هذه الكوكب على كرة
الأسطرلاب يكون موقعها مخالفا لما هو عليه في السماء ."



كما تعرض الصوفي لكوكبة التين وعدتها واحد وثلاثون كوكبا، ونبيه
أن بطليموس قد جعل الكوكب الخامس للواقع على رأس التين من القدر الثالث،
والصحيح أنه من القدر الثاني من أصفره. وكذلك كوكبة الجاني على ركبتيه
وعدة كوكبها ثمانية وعشرون ولشهرها كلب للراعي ، فقد أغفل بطليموس ذكر
الكوكب من القدر السادس من أعظمه، ولخطأ في أقدار الأول والرابع والسادس
عشر والسابع عشر والعشرين .

وعن كوكبة العوا وتسمى أيضا الصباح والنقار وحارس للشمال، وعدة
كوكبها اثنان وعشرون كوكبا من الصورة وولد من خارجها، فإن الصوفي
بخالف بطليموس في اعتبار ثامن الكوكب وتاسعها من القدر الرابع مطلقا فيما
هما في الواقع من القدر الرابع من أصفره فصعب. كذلك خالفه في اعتبار التاسع
عشر من القدر الرابع فيما هو من القدر الثالث منها على أن بطليموس كان قد
أغفل أكبر عدد من الكواكب التي تضمنها فيقالوس. كما أغفل أيضا الكوكب
للواقع وسط العواء، وهو كوكب صغير جدا سمته العرب للربع .

وقد ظل لأطلس الصوفي قرابة ستة عشر قرنا يؤخذ به في جميع أنحاء
العالم حيث ترجم إلى لغات عديدة. وفي عام 1011 هـ / 1603 م، نشر لأطلس

نجوم آخر في لوجوسبيرج للفلكي الألماني جوهان باير. وقد ذكر باير عددا كبيرا
بكثير مما ذكره بطليموس والصوفي وأشار إلى النجوم بحرف من الحروف
اليونانية كما حدد أيضا المجموعة النجمية التي يظهر فيها النجم .

وفي القرن الثامن عشر الميلادي، نشر الفلكي الإنجليزي جون فلامستيد
أطلس سمي فيه النجوم طبقا للمجموعة النجمية التي تنتمي إليها ولكن فلامستيد
ميز النجوم بأرقام وليس بحروف. وقد احتوى هذا الأطلس على مواقع حوالي
ثلاثة آلاف نجم. أما أول كتالوج حديث للنجوم فقد أصدره مرصد بون بألمانيا
عام 1278هـ / 1862 م وقد احتوى على مواقع أكثر من ثلاثمائة ألف من
النجوم .

وفي عام 1304هـ / 1887 م، بدأت لجنة تولى في عمل أطلس
تفصيلي للنجوم. وقد جمعت الخرائط من صور التقطها أكثر من عشرين
مرصدا اشترك في هذه اللجنة. ومن هذه الصور، وضع أطلس شامل به من
ثمانية إلى عشرة ملايين نجم .

أما أطالس النجوم الحديثة فلا تتكون من كتب ولكن من نسخ ألواح
فوتوغرافية زجاجية التقطت بأجهزة تليسكوب ضخمة. وقد تم الانتهاء من أول
مسح شامل بهذا الحجم الضخم في منتصف الخمسينات من هذا القرن باستخدام
تليسكوب شميدت على جبل بالومار ويتم الآن عمل مجموعة مشابهة من
الخرائط للجزء الجنوبي من السماء باستخدام أجهزة تليسكوب شميدت في
أستراليا وشيلي .

أقدار لمعانها:

إن النجوم التي تبدو أكثر لمعانا هي ليست بالضرورة أكبر من النجوم الأخرى، فلمعان النجوم يتوقف على بعدها وحجمها، وعلاقتها بين النجوم، ولقد اصطلح قديما على تقسيم النجوم التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة إلى ستة أقدار، فأكثرها لمعانا القدر الأول، وأقلها لمعانا القدر السادس، كما أن العين تستطيع أن ترى إلى القدر السادس . لقد اخذت تعديلات على هذا التقسيم لأقدار لمعان النجوم، فعلم الفلك الحديث أعطى النجوم العاليه الاضاءه أرقاما سالبه (أي بالنقص) ليدل على أنها أشد لمعانا من غيرها، كما أعطى الكواكب المضيئه أرقاما سالبه كبيره، فالزهرة قد يصل لمعانها إلى - 4.5، والقمر لمعانه يزيد على - 12 والشمس لمعانها - 26 ، وكما أن التلسكوبات جعلت الراصد يستطيع أن يرى النجوم الخافتة التي لم يكن يراها بالعين المجردة ، وأصبحت بعض المراصد الكبيره مثل مرصد جبل بالومار ترى حتى القدر + 25 ، كما أن تلسكوب هبل الفضائي يستطيع تصوير القدر + 28 وكل قدر مقسم إلى مائة جزء وذلك للوصول إلى الدقة في تعيين الأقدار ، ومثلا على ذلك فإن المع النجوم وهي الشعرى اليمانية قدرها - 1.46 وسهيل - 0.73 (بالنقص) وقلب الأسد 1.35 (بالزائد) .

للمجموعات النجمية (الكوكبات)

لقد قسم الفلكيون منذ قديم الزمان النجوم اللامعة إلى مجموعات ، ليسهل عليهم حصرها والتعرف عليها بسهولة وأسماها بأسماء أبطال الأساطير

والحيوانات والوحوش والآلات التي كانوا يستخدمونها ، ومن الغريب أن تكون هذه الطريقة في التقسيم متشابهة عند مختلف الشعوب القديمة تقريبا.

1- تاريخها:

الكلدانيون على الأرجح هم أول من أطلق الأسماء على المجموعات النجمية حيث كانوا يرصدون الشمس عبر خلفية من النجوم أطلقوا عليها التسميات التي نعرفها اليوم بالبروج .

2- عددها:

قسم الأقدمون السماء إلى 48 مجموعة نجمية ، منها اثنا عشر برجاً، واحد عشرون مجموعة شمالية وخمس عشرة جنوبية .

وايبدأ من القرن السابع عشر بعد اختراع التلسكوب وقيام الأوروبيين بالاستكشافات الجغرافية وخاصة أراضي وجزر النصف الجنوبي من الكرة الأرضية بدأ الفلكيون بإضافة مجموعات نجمية حديثة (من أشهرهم الفلكي هيفليوس) إلى المجموعات النجمية القديمة منها مجموعة (النوابة) وتقسيم مجموعة السفينة إلى أربعة مجموعات مستقلة ، وفيما بعد حصرت المجموعات النجمية في 88 مجموعة ورسم حدودها الاتحاد الفلكي عام 1928م .

المجموعات الحديثة:

أغلب هذه المجموعات يقع في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية، ومعظم نجومها غير لامعة، وقد وضعت مجموعاتها في القرن الخامس عشر.

وإذا أردنا التعرف على أي مجموعة من هذه المجموعات الحديثة، فلا بد
لولا من أن نتعرف على المجموعات الواضحة مثل العقرب والأسد أو الجبار أو
الدب الأكبر .. الخ.

فمثلا إذا أردنا أن نتعرف على مجموعة الثعلب، فلا بد من أن نعرف
المجموعات القريبة منها، وأقرب مجموعة إلى الثعلب هي مجموعة الدجاجة،
وهي مجموعة لامعة ومشهورة، ونس على ذلك للمجموعات الأخرى، وهناك
مجموعات لا ترى إلا من خطوط العرض الجنوبية مثل الثمن والطوقن... الخ.

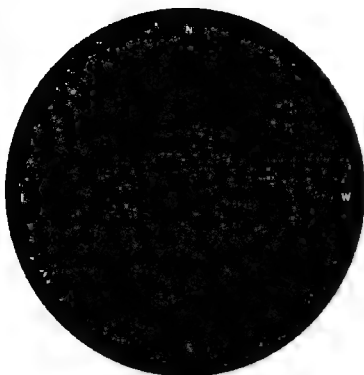
المجموعات النجمية الشمالية

إذا نظرنا باتجاه الشمال سنشاهد مجموعات من النجوم قريبة من
القطب، هذه المجموعات مشهورة يعرفها الكثير من الناس وخاصة البحارة
وأهل البادية ويعتمدون عليها في معرفة الاتجاهات وتحديد موقع النجم القطبي ،
من هذه المجموعات الدب الأكبر (بنات نعش) وذات الكرسي (الناقة) ان هذه
المجموعات وغيرها من المجموعات في النصف الشمالي من القبة السماوية
تبدو لنا وكأنها تدور حول النجم القطبي . ان هذه الحركة ظاهريه للعين فقط ،
لان هذا الدوران ما هو الا نتيجة دوران الكرة الأرضية حول نفسها دوره كامله
كل 24 ساعه .

ويمكن أن نعرف النجم القطبي بمد خط من نجم (المراق) مارا
بـ(الدبة) من الدب الأكبر على استقامة لنصل الى النجم القطبي، وإذا استمرينا
في مد هذا الخط سنصل إلى مجموعة ذات الكرسي. عندما تكون ذات الكرسي
فوق النجم القطبي يكون الدب الأكبر تحته والعكس صحيح. ويبعد النجم القطبي

عن القطب الشمالي درجة واحدة تقريبا، وسيصبح في أثنى قرب له من القطب في عام 2100 وسيكون بعده الزلوي عندئذ 27 دقيقة قوسيه فقط.

مجموعات الربيع:

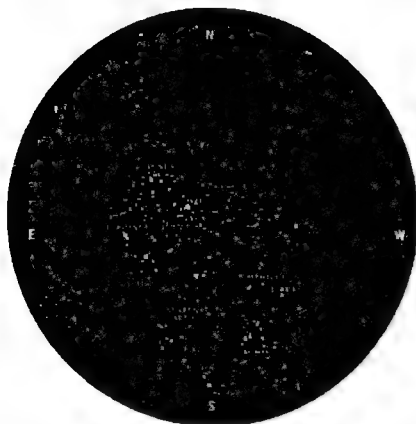


في هذا الفصل من السنة هناك ستة نجوم رئيسية يقع كل نجم منها في مجموعته، ويكون الدب الأكبر فوق النجم القطبي . إذا أردنا معرفة موقع برج الأسد نمد خطا يمتد من الممرز مارا بالفخذه من الدب الأكبر نصل إلى نجم لامع من القدر الأول هو قلب الأسد / الملكى ، وقلب الأسد مع للنجوم القريبة منه تعطي شكل منجل أو علامة استفهام ، وإلى الشرق من المنجل توجد ثلاثة نجوم تشكل مثلثا وهي مؤخرة الأسد أو ذنب الأسد .

ولذا مددنا خطا مقوسا من مؤخرة الدب الأكبر أي من نجم القائد سنجد نجما لامعا من القدر الأول يسمى السماك الرامح وهو من مجموعة العواء، وإذا أكملنا هذا القوس سنصل إلى نجم لامع آخر يدعى السماك الأعزل في برج العذراء أو السنبلة وهو البرج السادس ، ويوجد برج الميزان بين العذراء والعقرب وهي مجموعة أغلب نجومها من القدر الثاني، وإلى الجنوب من الأسد

والعذراء توجد مجموعتان صغيرتان خافتان هما الباطية والغراب وتحتهما شريط من النجوم الخافتة هي مجموعة الشجاع التي تمتد من جنوب السرطان إلى العذراء وفيها نجم من القدر الثاني يدعى الفرد، أما الذئبة أو الهلبة كما سماها العرب فهي مجموعة صغيره تقع خلف الأسد وليس فيها نجم لامع، وتوجد في الجنوب مجموعة قنطورس وفيها أقرب نجم إلينا هو رجل قنطورس اليمنى Alpha Centauri وإلى الشرق من مجموعة قنطورس نرى مجموعة السبع أو الفهد Lupus والسبع مجموعة قريبة من قنطورس.

مجموعات للصيف:



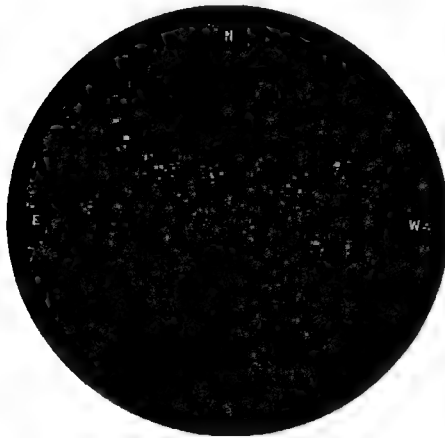
نشاهد في هذا الفصل من السنة ثلاثة نجوم رئيسية مضيئة على هيئة مثلث، وإذا ألمعنا للنظر بالقرب من كل نجمة في المثلث رأينا حولها نجوما أخرى قريبة منها تكون معها مجموعة مستقلة .

إن كل نجم من نجوم المثلث يقع في مجموعته ، فمثلا النجم اللامع المسمى النسر الواقع الذي نراه في طرف قاعدة المثلث ناحية للشرق ، هو في مجموعة للشلياق ، أما النجم اللامع ذنب الدجاجة الذي يأتي في أول قاعدة

المثلث ناحية الغرب ، فهو في مجموعة العقاب ، وبالقرب من مجموعة الشلياق تقع مجموعة الجاثي ، وبالقرب من الجاثي توجد مجموعة صغيرة شكلها يشبه الأكليل هي مجموعة الأكليل الشمالي .

وبين الدجاجة والعقاب توجد مجموعة صغيرة شكلها يشبه اسمها وهي مجموعة السهم وتسمى أيضا النصل، وتحت الجاثي هناك مجموعتان تدعيان الحواء والحية، وإذا نظرنا تحت الحواء وإلى الجنوب منها نجد نجما أحمرًا لامعًا يدعى قلب العقرب في مجموعة لو برج العقرب واسمه الشائع بين الناس الأحيمر وإذا تمعنا في مجموعة العقرب نجد ما فعلا تشبه العقرب وإلى الشرق من برج العقرب نشاهد مجموعة لو برج الرامي أو القوس، أما برج لو مجموعة الجدي فيقع إلى الشرق من الرامي، والأكليل الجنوبي والمجرة مجموعتان صغيرتان تقع الأولى إلى الجنوب من الرامي، والثانية تقع إلى الجنوب من العقرب.

مجموعات الخريف:



المجموعات في هذا الفصل من السنة غير واضحة ، ولكنها غنية بالسدم والمجرات، ولوضح هذه المجموعات هي مجموعة الفرس الأعظم، وهي تتكون من أربعة نجوم رئيسة تشكل مربعا كبيرا هو مربع الفرس. وأقرب مجموعة نجمية للفرس الأعظم هي مجموعة المرأة المسلسلة، وتشارك مع مربع الفرس الأعظم في نجم واحد هو نجم الفرس أو الفاندروميذا، وتوجد في هذه المجموعة أي مجموعة المرأة المسلسلة بقعة ضوئية خافتة، المعروفة الآن بـ 31 m وهي مجرة الاندروميذا أقرب مجرة للأرض ، ويجاور المرأة المسلسلة نجم مجموعة برشاوس ، الذي يوجد فيه النجم المتغير للمعان المعروف بالفول (انظر نجم الفول في المجموعة رقم 63).

وإذا أخذنا النجم اللامع في برشاوس ، والنجوم اللامعة في المرأة المسلسلة مع نجوم مربع الفرس الأعظم ، نحصل على شكل مشابه ومكبر للذب الأكبر.

وجنوب مجموعة برشاوس توجد الثريا، وهي تجمع نجمي مشهور لدى العرب، وإلى الجنوب الغربي من الثريا نجم رأس قيطس من مجموعة قيطس، وهي مجموعة كبيرة نجومها خافتة وليس فيها إلا نجم واحد لضاعته من القدر الثاني .

وجنوب الفرس الأعظم توجد مجموعة أو برج الحوت ، وهو البرج الثاني عشر، وإذا مددنا خطا مارا بالنجمين الغربيين من الفرس على استقامة نصل إلى نجم لامع هو فم الحوت في مجموعة الحوت الجنوبي، وبين الفرس والحوت الجنوبي نشاهد مجموعة أو برج الدلو، وهو البرج الحادي عشر، ومن المجموعات الصغيرة في هذا الفصل من السنة مجموعة الدلفين، ومجموعة قطعة الفرس، وهما تقعان غرب الفرس الأعظم .



إن مجموعات هذا الفصل من السنة، من أفضل ولأوضح المجموعات، وإن أول ما يثير الانتباه هو مجموعة الجبار، وهي مجموعة مكونة من أربعة نجوم لامعة على هيئة مستطيل تحتل مكانا كبيرا السماء.

أحد هذه النجوم الأربعة هو يد الجوزاء (ابط الجوزاء)، وهو المع هذه المجموعة ونراه في الشمال الشرقي من المستطيل، يأتي بعده في الاضائه النجم المقابل له في المستطيل ، وهو رجل الجبار الذي يقع في زاوية الجنوب الغربي من المستطيل ، أما نجوم وسط المستطيل فهي أقل لمعانا ، نشاهد ثلاثة منها متوسطة ومتقاربة تسمى حزام الجبار ، وثلاثة تحتها تسمى سيفه أي سيف الجبار ، ويقع قريب منها سديم الجبار (42M) .

ومن حزام الجبار إذا اتجهنا الى الجنوب الشرقي نصل الى المع نجوم السماء قاطبة، وهي الشعرى اليمانية في مجموعة الكلب الأكبر.

والى الشمال من الكلب الأكبر نجد نجما لامعا آخر من القدر الأول يدعى الشعرى اليمانية من مجموعة الكلب الأصغر. وتحت الجبار تقع مجموعة الأرنب ، وإذا مددنا خطا آخر من حزام الجبار ناحية الشمال الغربي نصل إلى عقود الثريا في مجموعة أو برج الثور، ونشاهد إلى الجنوب الشرقي من الثريا نجما يدعى الدبران، وهو نجم من القدر الأول ولونه أحمر ويعتبر المع نجوم برج الثور.

والى الشمال من برج الثور نرى نجما مضيئا هو العيوق من مجموعة ممسك الاغنة التي تحتوي على خمسة نجوم أخرى رئيسه ، والى الشمال الشرقي من الجبار وشمال مجموعة الكلب الأصغر نشاهد نجمين متشابهين هما رأس التوأم المقدم ورأس التوأم المؤخر في مجموعة أو برج التوأمين (الجوزاء) ، وقد تخيل الأقدمون نجوم هذا البرج على شكل توأمين متشابهين .

وتوجد مجموعة طويلة من نجوم خافتة تقع غرب الجبار وجنوب الثور تسمى مجموعة النهر، ويوجد في طرفها الجنوبي النجم المسمى آخر النهر Achernar، ويظهر في الكويت على بعد 3 درجات عن الأفق الجنوبي في ليالي الشتاء، ولكن الأضواء المنتشرة حول الأفق تحول دون رؤيته.

وإذا رسمنا خطا يبدأ من نجم الدبران مارا برجل الجبار وأطلقاه على استقامته سنصل إلى ثاني المع نجوم السماء وهو النجم المشهور سهيل في مجموعة السفينة، التي قسمت إلى أربع مجموعات حديثة مستقلة وهي:

- | | |
|----------------|---------------|
| 1 - الكوئل . | 2 - الشراع . |
| 3 - الجوزجوز . | 4 - البوصلة . |

أسماء النجوم :

سميت النجوم بالحروف الهجائية اليونانية الصغيرة تسهيلا لمعرفة وقد أعطي للنجم الأشد لمعاناً الحرف الأول (ألفا) ، والذي يليه في اللمعان الحرف الثاني (بيتا) ، وهكذا إلى أن تسمى جميع نجوم تلك المجموعة ، فإن لم تكف الحروف اليونانية وعددها أربعة وعشرون ، استعملت الحروف اللاتينية الكبيرة ، وهي نفس الحروف المستعملة في اللغة الإنجليزية . وبعد اختراع التلسكوب واكتشاف نجوم كثيرة في كل مجموعة تفوق عدد الحروف اليونانية واللاتينية ، انتق الفلكيون على استعمال الأرقام لتلك النجوم الزائدة عن عدد الحروف اليونانية واللاتينية .

كما أن بعض النجوم لها أسماء مشهورة مثل الشعرى اليمانية ورجل الجبار وفم الحوت ، وأغلب هذه للتسميات من أصل عربي ، ولها أرقام خاصة بها (انظر طريقة استخدام الدليل).

جدول أسماء النجوم

الاسم الانجليزي	م س ف	الحرف اليوناني والمجموعة	الاسم العربي	أطلس السماء الجديد	الرقم
English name	SAO	Latin letter & con.	Arabic name	NSA	No.
Acamar	216112	Theta-Eri	عظيم	36-216112	36
Achernar	232481	Alpha-Eri	آخر النهر	36-232481	36
Acrux	251904	Alpha-CRU	نير نهم	30-251904	30
Acubens	98267	Alpha-CnC	البرقي الجنوبي	12-98267	12
Adhara	17265	Epsilon-CMa	ظراء	14-172676	14
Albireo	87301	Beta-CYn	منظر الجملة	31-87301	31
Alchiba	180505	Alpha-CRv	الحمام	28-180505	28
Alcor	28751	80-UMa	قوسها	83-28751	83

Beta-SCO	الكوكب المغرب	73-229646
Alpha-Lep	الأرنب	48-150547
Zeta-Sgr	نبط الرأس	72
Delta-CnC	الحمار الجنوبي	12-98087
Gamma-CnC	الحمار الشمالي	12-80378

i-Peg	مركب الفرس	62-108378
Peg	معد مطر	62-90734
i-Gem	قنراع الميسوطة	38-78682

Eta-OpH	المبارق	59-160332
Alpha-Aqr	سعد الملك	4-145457
Beta-Aqr	سعد المسود	4-145457
Gamma-CyG	مطر الدجاجة	31-49528
Kamma-Ori	الميرف	60-132542

	نرى السفينة	17-
My-Gem	تحيه	38-
Eta-Gem	التحافى	38-
Beta-Cet	نناب أيطس الجنوبي	21-
Alpha-Del	نناب اللالين	32-
Beta-Del	نناب اللالين	32-
Xi-Pup	سهيل خنصار	68-
Delta-Sco	الجهه	73-
Beta-Tau	أرن اللور	78-
Epsilon-Tau	العين	78-

الموت التراجمي للنجوم الكونية

فكرة جيدة أن تمشي مع من تحب تحت سماء صافية في ليلة باردة تزينها النجوم البراقة، يتلأأ ببريقها الأخاذ الذي يخطف الأبصار. تقف لحظة وتحقق عالياً... وتنتظر إلى ترتيب غاية في الجمال، غاية في الإبداع، وغاية في الإتيان. لنجزه رب للكون العظيم كزينة إلهية لا مثيل لها . للناظر أول مرة إلى سماء الليل يتبادر له أن هذا التنسيق عشوائي المنشأ .. إلا أن نظرة المتأمل ستكون أكثر إمعاناً وإعجاباً باللوحة المعقدة في السماء... ذات للظهور الأبدي والتكرار المنتظم خلال عمر الإنسان القصير. إلا أن كلمة أبدي هنا كصيغة مبالغة للعمر المديد الخاص بالنجم بالمقارنة مع أي شيء له أجل، كعمر الإنسان الذي قد يمتد كحد أقصى إلى قرابة المائة وبضع عشرات من السنين، إذ أن هذا الكون بحد ذاته ليس لزلي وله نهاية حتمية لا مفر منها . فالبديلة رديفة للنهاية، فلا نهاية إلا ببداية محتومة للمصير، ولا بداية إلا بنهاية يقررها رب هذا الكون العظيم.

والحياة مراحل عدة... أحلاها المرحلة الفنية المتمثلة بقوة الشباب وعنفوانه، وأقصاها على الإطلاق لحظة الاحتضار وإخراج الروح ليذناً بنهاية قررها رب هذا العالم الكبير. فكما للكائن الحي مراحل حياتية عدة يمر بها من البديلة حتى النهاية ... كذلك للنجوم التي سحرت أعين من تأملها بصدق ... نهاية وبداية. لكن سوف لن أجرو ولو على سبيل الجدال أن أقرن مراحل نمو الإنسان بمراحل نمو وانتثار النجوم . لماذا 14

لأن العمر الجيولوجي للبشرية ككل منذ ظهورها على وجه الأرض حتى الآن لا تساوي جزء بسيط من مرحلة الطفولة التي مرت بها نجمتنا

الصفراء ... للشمس . ربما إدراك أعمار النجوم التي تحيط بنا أصعب من أن يصدق . لكن من جهة أخرى لتوقع لعظم الكتلة النجمية سبباً وجيهاً لمثل هذا العمر المديد والذي قد يتجاوز كحد أدنى في بعض النجوم غير المستقرة ما يقارب مائة مليون سنة. في عام 1054 م وبالتحديد في فجر الرابع من يوليو من ذلك العام " طبقاً لبعض الحسابات " إذ شوهد نجم ساطع بعد منتصف الليل وقد كان موقعه في برج الثور بعيداً إلى الشمال من خط الاستواء في دائرة البروج. لقد كان توهج النجم الجديد عظيماً لدرجة أنه لمكن رؤيته عند الظهيرة لمدة ثلاث أسابيع قبل أن يخفت تدريجياً ويتوارى من جديد . لقد فاق لمعان هذا النجم طوال تلك الأسابيع ثلاثة أمثال.

لمعان كوكب الزهرة عند الأوج. لدرجة أنه كان قادراً على تكوين الظلال أثناء ليلة غير مقلرة. يعتقد أن الصينيين هم أول من دونوا ذلك في مخططاتهم ووصفوه بالنجم الضيف إذ أنه لم يستمر مرئياً بالعين المجردة إلا مدة عامين ثم اختفى. إذاً هل كان بمقدور قماء الصين في ذلك الوقت تفسير وتحليل مابسات ولادة ولندثار نجم بهذه السرعة الكبيرة... ؟!

بمعنى هل يعقل أن يكون هذا النجم قصير الأمد والأجل لهذا الحد... ؟! وقبل كل شيء، هل لمكن لعلماء الصين في ذلك العصر وضع تعريف واف للنجم ومحتواه الحقيقي ... ؟! ذاً لنشارك الصينيين هذا السؤال: ما هو النجم ... ؟!

النجم كتلة نارية ملتهبة معلقة بقدر الله في الفضاء، وتتكون شكل أساسي من عنصر الهيدروجين والهليوم. يكون الهيدروجين لمسؤول الأول عن نشاط النجم وفعاليته الحقيقية إذ يعمل على تأمين الضغط الحراري اللازم لبدء سلسلة

التفاعلات النووية الانتماجية والمسؤولة عن حياة النجم ككل . يحافظ على بقاء النجم كتلة هيدروجينية متماسكة قوتان أساسيتان:

الأولى: القوة الانفجارية والتي تنشأ من انفجار نووي واحد ، وهذه القوة تسببها القوة النووية الشديدة الكامنة في ذرات الهيدروجين للنشط إثر التفاعل النووي الانتماجي . تعمل هذه القوة على تغثيت النجم ونثر مادته نحو الخارج . لكن تعاكس هذه القوة بالاتجاه ... قوة الجاذبية النابعة من كتلة النجم الهائلة ، حيث عمل بدورها على تجميع النجم في نقطة هيدروجينية واحدة في الفضاء وبالتالي يبقى معدل حجم وشكل النجم ثابتين طالما بقيت هاتين القوتين متساويتين ، ما لم يطرأ تغيير على إحداها يخل بما هو في صلحة بقاء النجم .

يعتبر النجم فتياً بقياس ما بداخله من هيدروجين ، فالنجوم لوليدة تكون غنية بعنصر الهيدروجين المتحضر لإشعال مرجل النجم رفع حرارته . لكن من جهة أخرى لا يشترط طول أجل النجم في وفرة الهيدروجين في بعض النجوم والتي سيرد ذكرها في القسم الثاني من هذا الموضوع .

تنشأ للنجوم في الغالب دلائل حاضنة كونية غنية بأكسجين حياة النجوم الهيدروجين الكوني الذي يكون غزيراً جداً في أعماق الحاضنة . يسمى العلماء هذه الحاضنة بالسديم Nebula وهي محابة من عنصر الهيدروجين بشكل رئيسي تمتد في الفضاء لمسافات قد تصل في بعض الأحيان إلى عشرات السنين الضوئية مثل السديم المشهور في كوكبة الجبار M42 , Orion والذي يبعد عنا 1500 سنة ضوئية وتمتد هذا السديم لمسافة 27 سنة ضوئية يبدأ النجم بالتكون داخل هذا السديم عندما تلوح فرصة لارتصاص كتلتهم من الهيدروجين وتأخذ بالتجمع والاضغطا حتى تبدأ للطاقة الإشعاعية بالعمل على تسخين القلب إلى

الحد المسموح لبدء سلسلة التفاعلات النووية والتي ستكون مسؤولة عن روح النجم فيما بعد . وتستمر هذه السلسلة حتى نفاذ كامل الوقود النووي للنجم . يصل لضغط في الباطن إلى أكثر من مليون طن على المستثمر المربع ، بل أكثر بكثير في بعض النجوم العملاقة . مثل هذه الضغوط الهائلة واجبة لتوفير الراحة لمجمل التفاعلات اللازمة لحياة النجم حتى تسير بشكل متوازن . هنالك نوعان من التفاعلات النووية الاندماجية التي تحدث في باطن لنجم حيث كشف عنهما الفيزيائي هانس بيث Hans Bethe ونال جائزة نوبل على ذلك . فالتفاعل الأول من النمط : (بروتون - بروتون) أي اندماج بين البروتونات فقط . في هذه التفاعلات تتركب اندماجياً لاث بروتونات لتخليق نواة هليوم مع إصدار طاقة على شكل ضوء نووتريونات n . لكن كيف يبدأ هذا التفاعل ؟ تكون الحرارة داخل النجم كافية لتقود نرتي هيدروجين أو بروتونين للاقترب من بعضهما البعض لدرجة تسمح فيه الحرارة الهائلة للوسط المحيط بهذين لبروتونين بالاندماج متغلبة بذلك على القوى النووية الشديدة التي لا تسمح لاقتراب أي جسم كان من نواة للذرة . بهذا الاندماج المحقق يتحرر من أحد البروتونين نيوترينو أولي و إلكترون معكوس لشحنة السالبة " أي بوزيترون موجب $+e$ " إضافة إلى نيوترون تعادل الشحنة .

ويبقى البروتون الآخر ملتصقاً بالنيوترون يكون معه نواة نظير الهيدروجين الثاني أو الديتريوم. D_2 تتحرر من هذه العملية طاقة كبيرة تحفز تفاعل آخر للقيام بدور مماثل ، كما يتحرر جزء كبير من هذه الطاقة على شكل طاقة ضوئية عظيمة . يصطدم بروتون آخر إثر استمرار التفاعل المتسلسل بنواة الديتريوم فيكون معه بعد الاندماج نظير نواة هليوم He_3 عند ذلك يصبح من الممكن اندماج لنويه أكبر ، فيأتي لنووتي نظير الهليوم 3 الفرصة للاندماج

معاً مجدداً لتكوين نواة هليوم 4 He ، وينطلق روثونان كنواتج بحثاً عن هدف لهما.

للتفقق المتسلسل لتلك التفاعلات مشروط بوجود وسط حراري يجب أن لا قل عن 15 مليون درجة مئوية في باطن النجم وذلك للأهمية القصوى التي تسمح للتغلب على الحاجز للطاقي المحيط بالنواة ، وهذا لحاجز لا يمكن اختراقه إلا برفع حرارة المرجل إلى ملايين الدرجات . يختزن الهليوم للنواتج أخيراً في باطن النجم كرماد لاحتراق النووي السابق.

أما النمط الثاني: (تفاعل دورة الكربون) هذه التفاعلات تحدث لدة في العمق السحيق للنجم حيث تتدمج نرتي هليوم مع إصدار طاقة لتكوين البيريليوم Be ، فالكربون C ، فالأكسجين O وهكذا وصولاً للحديد Fe كأخر ناتج نووي على الإطلاق داخل النواة النجمية في العمق منه، حيث لا تفاعل اندماجي بعد ذلك بين نوات الحديد. طبعاً يحقق هذه التفاعلات علاقة للطاقة النسبية والتي صاغها ألبرت أينشتاين والمتمثلة بالعلاقة التالية $E = m C^2$.

فالخسارة الحاصلة في الكتلة أثناء التفاعل النووي كما هو معروف تتحول لقائياً إلى طاقة كنواتج لهذا التفاعل المتسلسل. وعلى أقل تقدير نجد أنه في كل ثانية يدخل 570 مليون طن من لهيدروجين هذه التفاعلات وفي كل ثانية يتحول ما يعادل 4 ملايين للمادة إلى طاقة ، أي ما يعادل 4000 مليار مرة طاقة القنبلة التي دمرت مدينة هيروشيما . وعليه فإن سمئنا مثلاً تخسر كل ثانية ما يعادل 4 ملايين طن من المادة على شكل طاقة.

إذا متى سوف تنتهي شمسنا ... ١٢

نظام شمسي



مواقع الكواكب حول الشمس

يتكون النظام الشمسي من الشمس وكل ما يدور حولها من أجسام، بما في ذلك الكواكب، الأقمار، النيازك والمذنبات. الأرض الكوكب الذي نعيش فيه هو ثالث الكواكب بعداً عن الشمس. يعتبر النظام الشمسي أحد أنظمة الكواكب وهي أنظمة تحتوي على نجوم تدور حولها كواكب وأجسام أخرى.

أجسام للنظام الشمسي

هناك العديد من الأجسام التي توجد في النظام الشمسي وتصنف إلى عدة تصنيفات مختلفة، بعض تلك التصنيفات أقل وضوحاً من غيرها، الأجسام حسب تصنيف الموسوعة:

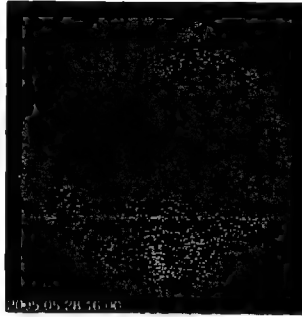
- نجمة واحدة: وهي الشمس. الشمس هي واحدة من أكثر من 200 مليار نجمة في مجرتنا درب التبانة، وتحتل الشمس مركز نظامنا الشمسي، وتكون 99.86% من كتلته.

- **الكواكب:** وهم تسعة، وهي على التوالي حسب بعدها عن الشمس: عطارد - الزهرة - الأرض - المريخ - المشتري - زحل - أورانوس - نبتون - وبلوتو.
- **الأقمار:** الأقمار أو التوابع الطبيعية هي أجسام أصغر من الكواكب وتدور حولها.
- **الأقمار الصناعية:** وهي أجسام صغيرة صنعها وأطلقها الإنسان وتدور حول الكواكب وخصوصاً الأرض.
- **مخلفات فضائية صناعية،** وهي بقايا أو حطام أقمار صناعية ومركبات ومحطات فضائية من صنع البشر بهذه موجودة عادة حول الأرض.
- **غبار وجسيمات صغيرة** أخرى تدور في مدار الكواكب.
- **الكويكبات:** وهي الأجسام التي تكونت منها الكواكب، وهي عبارة عن أجسام أصغر من حجم الكوكب تكونت في بداية النظام الشمسي وهي غير موجودة الآن. يستخدم المصطلح أحياناً للإشارة للنيازك والمذنبات أو الجسيمات التي قطرها أقل من 10 كم
- **النيازك:** ملايين من الأجسام الصخرية مختلفة الأشكال والأحجام تدور في مدار حول الشمس بين مداري المريخ والمشتري وتتواجد على طول مدارها وبذلك تشكل ما يشبه الحزام ولهذا مسمى هذا المدار بحزام الكويكبات.
- **المذنبات:** وهي أجسام تدور حول الشمس في مدارات مستطيلة الشكل يصل بعضها إلى ما بعد حدود نظامنا الشمسي وعند اقتراب أحدها من الشمس يتبخر الجليد الذي يكسوه مخلفا سحابة على شكل ذنب.

يكون المشتري أكبر كتلة بعد الشمس في النظام الشمسي ويشكل 0.1% من كتلته.

مدار النظام الشمسي في المجرة

النظام الشمسي هو جزء من مجرتنا مجرة درب التبانة، وهي مجرة حلزونية تحتوي على 200 بليون نجم.



صورة للشمس.

الشمس

تعد الشمس اقرب النجوم إلينا وتحتوي من الأسرار والغرائب أكثر بكثير مما اكتشف، وإن طبيعة شمسنا ككرة غازية ملتهبة بدلا من أن تكون جسما صلبا جعل لها بعض الحقائق العجيبة منها: إنها تدور حول محورها بطريقة مغايرة تماما لطريقة دوران الكواكب الصلبة، فوسط الشمس " خط استوائها " يدور حول المحور دورة كاملة في 25 يوما بينما تطول هذه المدة في المناطق شمال وجنوب خط الاستواء حتى تصل إلى حوالي 37 يوما عند القطبين، أي

أن الشمس في هذه الحالة تدور وكأنها تقفل فتلا وطريقة دورانها تسمى (Differential Rotation).

ولعل هذه الحركة التي وصفها لين عباس عندما قال عن الشمس إنها تدور كما يدور المغزل، وهذا بالتالي يؤدي إلى تدخل خطوط القوى المغناطيسية الموجودة على سطحها بطريقة معقدة جدا وهذه بدورها ومع مرور الزمن تؤثر بشكل قوي على ظهور بعض الظواهر الشمسية مثل الكلف الشمسي وتنفض الشمس وتهتز مثل " الجيلي " جاء هذا الاكتشاف في دراسة أعدت سنة 1973 عندما حاول العالم (R.H.Dicke).

قياس قطر الشمس بين القطبين وعند خط الاستواء ليتأكد إذا كان هناك أي تفلطح للشمس، أي أن قطرها عند القطبين أقل منه عند خط الاستواء والعكس صحيح فأطلق للتعبير أن الشمس تهتز مثل " الجيلي " إلا أن هذا الاهتزاز مسافته لا تزيد عن 5 كيلومتر وبسرعة 10 أمتار في الثانية وهذه بالطبع تحتاج إلى أجهزة بالغة في الدقة والتعقيد لاكتشافها ثم اكتشف بعد ذلك فريق من العلماء الروس والبريطانيين سنة 1976 بأن هناك " اهتزازات " أخرى (Oscillations) .

للشمس إحداها تحدث كل خمسين دقيقة والأخرى تحدث كل ساعتين وأربعين دقيقة، وأصبح الآن ما يسمى بعلم " الزلازل الشمسية " ذا أهمية قصوى في علم الفلك لتعلم أسرار الشمس والتي مازال هناك للكثير لفك أسرارها وخفاياها.

الكواكب الداخلية والكواكب الخارجية

تتقسم كواكب مجموعتنا الشمسية إلى قسمين يفصل بينهما حزام الكويكبات:

- الكواكب الداخلية: وهي أربعة: عطارد، الزهرة، الأرض، والمريخ.

تنتم هذه الكواكب بقربها من الشمس وتركيباتها الصخرية وبصغر حجمها النسبي حيث أن قطر الأرض وهو أكبر كواكب هذا القسم يبلغ 12756 كلم فقط، كما يتميز هذا القسم بكونه يضم الكوكب الوحيد المعروف حتى الآن الذي به حياة وهو كوكبنا الأرض. بالإضافة إلى قلة أقماره (3 أقمار) واحد للأرض والمريخ اثنان وليس لعطارد والزهرة أقمار.

- الكواكب الخارجية: وهي الخمسة كواكب الباقية وهي: المشتري، زحل، أورانوس، نبتون، وبلوتو.

بامستثناء بلوتو وهو أصغر كواكب المنظومة الشمسية على الإطلاق، فإن هذا القسم يتميز بالكواكب الأربعة الباقية من حيث كونها (غازية) لتكوين وضخمة الحجم: فنيبتون وهو أصغر هذه الكواكب الأربعة يفوق قطره قطر الأرض بحوالي أربع مرات أي أن قطره يفوق قطر كل كواكب القسم الداخلي مجتمعة بمرة ونصف. كما تتميز بكثرة الأقمار: 8 لنبتون و 16 للمشتري ولزحل 18 ولأورانوس 20 قمرا. وتمتلك هذه الكواكب الأربعة كلها حلقات تدور حولها مع أن للشائع هو أن لزحل فقط حلقات وذلك راجع إلى صغر حجم حلقات الكواكب الأخرى.

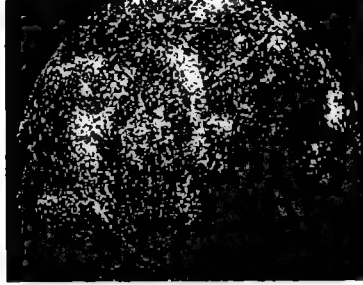
كواكب المجموعة الشمسية مع قمر الأرض
حقيقية.

هذا جدول تصف الكواكب (كل الأرقام حسب

اسم الكوكب	قطره	وزنه	بعده عن الشمس
عطارد	0.382	0.06	0.38
الزهرة	0.949	0.82	0.72
الأرض	1.00	1.00	1.00
المريخ	0.53	0.11	1.52
المشتري	11.2	318	5.20
زحل	9.41	95	9.54
أورانوس	3.98	14.6	19.22
نبتون	3.81	17.2	30.06
بلوتو (أي بلوتون)	0.24	0.0017	39.5

ولكل من الكواكب التسعة أقمار إلا عطارد والزهرة. في النظام الشمسي أيضاً ما يسما حزام كويبر (ومنها كولوار) وسحابة أورت خارج بلوتو وهي كويكبات جليدية ومنها سيدنا.

كواكب المجموعة الشمسية عطارد



البعد عن الشمس

في المتوسط، يبعد كوكب عطارد مسافة تقدر بـ 58 مليون كم عن الشمس، ونظراً لدورانه الإهليجي حول الشمس، فيبتلع نصف قطر دوران كوكب عطارد إلى 46 مليون كم في أقرب نقطة من الشمس، ويزداد نصف قطر دوران الكوكب إلى 69.8 كم في أبعد نقطة من الشمس.

الوقت والدوران

تستغرق دورته حول الشمس 88 يوماً أرضياً وهي نفس المدة التي يدور بها حول نفسه؛ لذلك يكون النهار فيه 44 يوماً حيث تبلغ درجة حرارة

سطحه 370 في تلك المدة، أما في الليل الذي تكوم مدته 44 يوما أيضا، فإن درجة الحرارة تهبط إلى 150 درجة مئوية تحت الصفر.

طوبوغرافية السطح

يشابه سطح كوكب عطارد إلى حد كبير سطح القمر من حيث فوهات البراكين البارزة وسلاسل الجبال وأحيانا السهول الواسعة. وهو مغطى بمادة السيليكون المعدنية. وحينئذ اكتشف وجود مجال مغناطيسي حول الكوكب أضعف من المجال المغناطيسي للأرض، مما أوحى للعلماء أن باطن الكوكب شبيه بباطن كوكب الأرض المتكون من الصخور المنصهرة والمواد الثقيلة.

الحياة هناك

نظرا للظروف المناخية الصعبة وعدم توفر المياه على سطح الكوكب، فمن المستحيل أن تتطور الحياة على سطحه بأي شكل من الأشكال.

خصائصه الفيزيائية

لأقرب أعضاء المجموعة الشمسية إلى الشمس يوقترَب كثافته من كثافة الأرض، والصورة المقابلة توضح المقارنة بين كتلة الأرض وعطارد يوجد أن المنه على الأرض تعادل أربع سنوات من سنوات هذا الكوكب لأنه يدور دوره كاملة حول الشمس في 88 يوم تتغير سرعته تبعاً لقربه أو بعده عن الشمس، يدور حول محوره ويأخذ في دورته 59 يوم له قلب الكوكب معننى مشابه لتكوين قلب الأرض يوتبين أن السطح الصخري للكوكب ذو فوهات بركانية

مثابه فى تكوينه لسطح القمر .وسطح الكوكب يتعرض كله بصفه دوريه لحرارة الشمس.

أوجه عطارد

عطارد كبير الشبه بالقمر عند النظر بالتلسكوب فيظهر له عدة أوجه وهذه الأوجه بين الهلال والبدر ثم يعود إلى الهلال مرة أخرى ويختفى بعد ذلك تماماً عندما يصبح بين الأرض والشمس .ولا يمكن رؤية أوجه عطارد بالعين المجردة. ويظهر المشاهد على سطح الأرض عند الفجر أو عند الغروب فى وقت الشفق. وقد ظن المصريون قديماً أن عطارد ليس نجماً واحداً لأنه يظهر مرتين فى السماء ،واعتبروه نجمين فأطلقوا على نجم الصباح (أبولون) نسبة إلى إله الشمس فأطلقوا على نجم المساء (هرمس). ووجدت صعوبه فى مراقبة عطارد بسبب عدم وجود خلفية مظلمة له لوجوده مع الشمس فى وجه واحد من السماء مما يمنعه من الظهور بوضوح للعين المجردة برغم شدة تألقه.

خرائط لعطارد

بالرغم من صعوبة مراقبة هذا الكوكب بسبب درجات حرارته المتفاوتة، لكن تم وضع بعض الخرائط له فى وضع النهار، ووضع الشبه الكبير بين عطارد والقمر فى وجود فوهات وسلاسل جبال، ووجود القليل من السهول الواسعة المظلمة الشبيهه ببحر الأمطار القمري، ومن الاكتشافات الهامة وجود حقل مغناطيسى ولكنه ضعيف بالمقارنة بحقل الأرض وعطارد ليس له غلاف جوى خاص به، ولكن وجد له غلاف رقيق جداً من غاز الهيليوم. والظروف المساندة على وجه الكوكب ليست مناسبة لوجود حياة.



الزهرة هو الكوكب الثاني في مجموعتنا الشمسية من حيث قربه الى الشمس، وهو كوكب ترابي وليس غازي ، شبيه بكوكب الارض من حيث الحجم والتركيب العام .

لان الزهرة لقرب الى الشمس من الارض فانه يكون بنفس في نفس الناحية التي تكون بها الشمس عادة ، ولذلك فان رؤيته من على سطح الارض ممكن فقط قبل الشروق او بعد المغيب بوقت قصير ، ولذلك يطلق عليه احيانا تسمية نجم الصبح او نجم المساء ، وعند ظهوره في تلك الفترة ، يكون اسطح جسم مضيء في السماء.

على سطح الزهرة توجد جبال معنوية مغطاة بصقيع معنوي من الرصاص تنوب وتتبخر في الارتفاعات الحرارية.

الخواص الفيزيائية

الكوكب الثانى فى المجموعة الشمسية قريباً للشمس ،تمثل الأرض فى الحجم، وكذلك الكتلة وجاذبية سطحها متماثلة تقريباً. كثافة الزهرة أقل من كثافة الأرض. ليس لها غلاف جوى خاص بها . المدار لها أكثر المدارات دائرية. ولهذا يقال أن الزهرة توهم الأرض. تستغرق فى إكمال دورتها حول الشمس 225 يوم . أما زمن دورتها حول محورها فغير معلوم، ويعتقد للعلماء أنه عدة أسابيع. الضغط الجوى على الزهرة يعادل مائة مرة الضغط على الأرض. معنى ذلك استحالة التنفس على سطح الأرض ويحيط بها كمية من الغيوم كثيفة وقائمة تحول رؤية سطحها.

رؤية الزهرة

تبدو للعين من أجمل الكواكب ولهذا سميت ربة الجمال فينوس، ولكن رؤيتها بالمقراب يعكس تلك الصورة بسبب كثرة الغيوم حولها. والجزء المحيط بالزهرة به نسبة عالية من ثانى أكسيد الكربون الذى يقوم بحجز حرارة الشمس. سطح الزهرة صحراء من الغبار شديد الحرارة ، وتصل حرارة بعض أماكنها 500°م ، ولذلك لا يمكن وجود ماء على سطحها لأنه سيتبخّر.

لم يعرف شكل الفوهات المنتشرة على منطحتها إلا بالرادار التى ظهرت أقل عمقاً من الفوهات الموجودة بعطارد وجد أن دورانه حول محوره بطيئة فنجده يستغرق حوالى 243 يوم، وفى أطول من مدة دورانه حول الشمس. لذلك يكون النهار على الزهرة أطول من السنة ، وهذا يعطينا تقويماً غامضاً وثبت كذلك أن الزهرة تدور من الشرق للغرب ،عكس دوران الأرض ومعظم الكواكب الأخرى. ولذلك فهم للمراقب من سطح الأرض تشرق من الغرب.

وتوصل العلماء لإيجاد صور توضح الأحزمة المحيطة بالزهرة ، ولوضحت تلك الصور أن زمن دوران قمم الغيوم لا يتجاوز أربعة أيام ، ووجد عن طريق تلك الصور أن سطح الزهرة مغطى بصخور ملساء ، وتبين أن طبقة الغيوم تنتهى على ارتفاع 30كم وبسبب تلك الغيوم والحرارة الشديدة يظل إلى الآن غموض الزهرة لم يكتشف بعد.

لوجه الزهرة

للزهرة لوجه مثل القمر فعندما تكون بين الأرض والشمس فإن ما نراه منها الجانب المظلم فلا نراها فتكون فى المحاق ، وتظهر فى البدر عندما تكون على أبعد مسافة من الأرض أى وراء الشمس وبين هذين الموضعين تتخذ لوجه مختلفة مبتكئة بالهلال إلى البدر

الأرض



الأرض، وتعرف أيضاً باسم الكرة الأرضية، هي كوكب يعيش فيه البشر، والكوكب الثالث بعداً عن شمس. في أكبر نظام شمسي، والجسم الكوكبي

الوحيد في النظام الشمسي الذي يوجد به حياة، على الأقل المعروف إلى يومنا هذا ، كوكب الأرض له قمر واحد ، تشكل قبل حوالي 4.5 بليون سنة مضت

تركيب الأرض

إن ما بداخل كوكب الأرض ، يشابه ما بداخل بقية الكواكب الشمسية ، يُقسم من الخارج كيميائياً إلى سيليكوز قشرة صلبة ، و قشرة لزجة جداً تعرف بي عباءة الأرض ، ولب داخلي صلب. الطبقة الخارجية ضعيفة ذات حقل مغناطيسي بسبب إنتقال مائتها الموصلة بشكل كهربائي.

تَجِدُ المادّة الجديدة طريقها بشكل ثابت إلى السطح خلال البراكين وتنزل في قاع المحيطات ، معظم سطح الأرض عمره أقل من 100 مليون سنة؛ الأجزاء الأقدم جداً من القشرة يقدر عمرها بي 4.4 بليون سنة.

تركيب كتلة الأرض من:

- 34.6% حديد
- 29.5% أوكسجين
- 15.2% سيليكون
- 12.7% مغنيسيوم
- 2.4% نيكل
- 1.9% كبريت
- 0.05% تيتانيوم

لبعد الأرض:

يقدر حجم الأرض بحوالي مليون كيلو متر مكعب، ويقدر متوسط كثافتها بحوالي 5,52 جرام للسنتيمتر المكعب، وعلى ذلك فإن كتلتها تقدر بحوالي الستة آلاف مليون مليون طن، ومن الواضح أن هذه الأبعاد قد حددها ربنا (تبارك وتعالى) بدقة وحكمة بالغتين، فلو كانت الأرض أصغر قليلا لما كان في مقدورها الاحتفاظ بأغلفتها الغازية، والمائية، وبالتالي لاستحالت الحياة الأرضية، وبلغت درجة الحرارة على سطحها مبلغا يحول دون وجود أي شكل من أشكال الحياة الأرضية، وذلك لأن الغلاف الغازي للأرض به من نطق الحماية ما لا يمكن للحياة أن توجد في غيبتها، فهو يرد عنا جزءا كبيرا من حرارة الشمس ولشعتها المهلكة، كما يرد عنا قسرا هائلا من الأشعة الكونية القاتلة، وتحترق فيه بالاحتكاك بمدنته أجرام الشهب وأغلب مادة النيازك، وهي تهطل على الأرض كحبات المطر في كل يوم.

ولو كانت أبعاد الأرض أكبر قليلا من أبعادها الحالية لزلت قدرتها على جذب الأشياء زيادة ملحوظة مما يعوق الحركة، ويحول دون النمو الكامل لأي كائن حي على سطحها إن وجد، وذلك لأن الزيادة في جاذبية الأرض تمكنها من جذب المزيد من صور المادة والطاقة في غلافها الغازي فيزداد ضغطه على سطح الأرض، كما تزداد كثافته فتعوق وصول القدر الكافي من أشعة الشمس إلى الأرض، كما قد تؤدي إلى احتفاظ الأرض بتلك الطاقة كما تحتفظ بها الصوب النباتية على مر الزمن فتزداد باستمرار وترتفع حرارتها لارتفاعا يحول دون وجود أي صورة من صور الحياة الأرضية على سطحها.

ويتعلق طول كل من نهار وليل الأرض وطول سنتها، بكل من بعد الأرض عن الشمس، وبأبعادها ككوكب يدور حول محوره، ويجري في مدار ثابت حولها. فلو كانت سرعة دوران الأرض حول محورها أمام الشمس أعلى من سرعتها الحالية لقصر طول اليوم الأرضي (بنهاره وليله) قصرا مخلا، ولو كانت أبطأ من سرعتها الحالية لطال يوم الأرض طولا مخلا، وفي كلتا الحالتين يختل نظام الحياة الأرضية اختلالا قد يؤدي إلي إفناء الحياة علي سطح الأرض بالكامل، إن لم يكن قد أدى إلي إفناء الأرض ككوكب إفناء تاما، وذلك لأن قصر اليوم الأرضي أو استطالته (بنهاره وليله) يخل إخلالا كبيرا بتوزيع طاقة الشمس علي المساحة المحددة من الأرض، وبالتالي يخل بجميع العمليات الحياتية من مثل النوم واليقظة، والتنفس والنتج، وغيرها، كما يخل بجميع الأنشطة المناخية من مثل الدفء والبرودة، والجفاف والرطوبة، وحركة الرياح والأعاصير والأمواج، وعمليات التعرية المختلفة، ودورة المياه حول الأرض وغيرها من أنشطة. كذلك فلو لم تكن الأرض مائلة بمحورها علي مستوي مدار الشمس ما تبادلت الفصول، وإذا لم تتبادل الفصول لاختل نظام الحياة علي الأرض.

وبالإضافة إلي ذلك فإن تحديد مدار الأرض حول الشمس بشكله اللبيضاني (الإهليلجي)، وتحديد وضع الأرض فيه قريبا وبعدا علي مسافات منضبطة من الشمس يلعب دورا مهما في ضبط كمية الطاقة الشمسية الواصلة إلي كل جزء من أجزاء الأرض وهو من أهم العوامل لجعلها صالحة لنمط الحياة المزدهرة علي سطحها، وهذا كله ناتج عن الاتزان الدقيق بين كل من القوة الطاردة (الناذبة) المركزية التي دفعت بالأرض إلي خارج نطاق الشمس، وشدة جاذبية الشمس لها، ولو لاختل هذا الاتزان بأقل قدر ممكن فإنه يعرض الأرض إما للاحتراق بواسطة الشمس حيث درجة حرارة قلبها تزيد عن خمسة

عشر مليوناً من الدرجات المطلقة، لو تعرضها للانفلات من عقاب جاذبية الشمس فتضيع في فسحة الكون المترامية فتتجمد بمن عليها وما عليها، لو تحرق بواسطة الأشعة الكونية، لو تصطدم بجرم آخر، لو تبطل بواسطة نجم من النجوم، والكون من حولنا مليء بالمخاطر التي لا يعلم مداها إلا الله (تعالى)، والتي لا يحفظنا منها إلا رحمته (سبحانه وتعالى) ويتمثل جانب من جوانب رحمة الله بنا في عدد من السنين المحددة التي تحكم الأرض كما تحكم جميع أجرام السماء في حركة دقيقة دائية لا تتوقف ولا تتخلف حتي يرث الله الأرض ومن عليها. (مقالة للدكتور: زغول النجار) تم نقل المقالة من موقع شبكة درب اللباسمين www.d-alyismen.com

لب الأرض

تصل درجة الحرارة داخل باطن الأرض إلى 5270 درجة كلفن . حرارة الأرض الداخلية نتجت أصلاً خلال فترة نموها ، ومنذ ذلك الحين استمرت الحرارة بالزيادة حيث تتفاعل من عدة عناصر مثل يورانيوم، ثوريوم، وبوتاسيوم. ان معدل انبثاق الحرارة من داخل الأرض إلى سطحها يقدر بـ 20,000/1 مقارنة بالحرارة القادمة من الشمس.

أكبر أعضاء الكواكب الداخلية للمجموعة الشمسية وأكثرها تماسكا. أهم ما يميز الأرض عن باقي مجموعة الكواكب الأخرى هو غلاف جوي مليء بالأكسجين ودرجة حرارة تسمح بظهور حياة. وتبدو الأرض في الفضاء زرقاء اللون، وعند النظر للسماء في ليلة صافية يخيّل إلينا ان هذه النجوم قريبة إلينا وصغيرة. لكن تبين لنا أنها أبعد من الشمس وهي من البعد بحيث أن الضوء الصادر من أقربها لنا يستغرق أربع سنوات وربع سنة ضوئية للوصول إلينا

وعيوم وضباب وندى وصقيع. وسلك هذه الطبقة 8 كم تقريباً. فى المناطق القطبية نظراً لتقلص الهواء هناك، وإنكماشه على بعضه، بسبب البرودة الشديدة. وسلكها 16 كم فى المناطق الإستوائية، نظراً لتمدد الهواء بسبب ارتفاع درجة الحرارة ، وزيادة الرطوبة.

هذه الطبقة من أهم طبقات الغلاف الجوى بالنسبة للكائنات الحية، لأنها تتركب من أكسجين والأوزون، وهذان الغازان لا يمكن للكائنات الحية العيش بدونهما . وتبين لنا أنه تقل حرارة الهواء عند زيادة الارتفاع فى طبقة التروبوسفير حتى تصل إلى 15 تحت الصفر.

وبين ارتفاع (8-12) كم فى هذه الطبقة يوجد تياران هوائيان سريعان يتجهان بعكس دوران الأرض حول محورها، ويقعان فى منتصف المسافة بين خط الإستواء والقطب، وأحد هذين التيارين يدور فوق نصف الكرة الشمالى والآخر فوق نصف الكرة الجنوبى ، ووجد أن سرعة كلا منهما حوالى 160 كم/ساعة وأطلق عليهما اسم التياران الهوائيان النفاثان، وتستفيد الطائرات منهما عندما يكون إتجاهها متقافاً مع إتجاههما مما يزيد سرعة الطائرة، وتوفير كبير للوقود. أما عندما يكون إتجاه الطائرة معاكس لإتجاه التياران فإنها تتقاعها.

حد التروبوبوز

يعنى حد توقف التغيرات ، وبمعنى آخر الحد الذى تتوقف عنده تغيرات عناصر الطقس، وهو طبقة تفصل بين التروبوسفير لسطفه، وطبقة الستراتوسفير الموجودة أعلاه.

طبقة المترتوسفير

تعنى الطبقة المتطبقة، وبمعنى آخر هى عبارة عن طبقتين طبقة سفلى تدعى طبقة السلفيت أى طبقة الكبريت طبقة عليا تدعى طبقة الأوزون لو الأوزونوسفير التى تتكون من اتحاد ثلاث ذرات من الأكسجين مكونة الأوزون أى غاز الأكسجين الثقيل.

وتمتد هذه الطبقة (16 - 40) كم ومجزئة الجزء الأول (16 - 24) كم والجزء الثانى (24 - 40) كم وتمتاز الطبقة بقدرتها على إمتصاص الأشعة فوق البنفسجية القاتلة للكائنات الحية.

طبقة الميزوسفير

تعنى الطبقة الوسطى ، وتمتد (40 - 80) كم.

طبقة الأيونوسفير

تعنى الطبقة المتأينة و تعنى تغير عدد الالكترونات فى كل ذرة من ذرات هذا الغاز. وتمتد هذه الطبقة 80 - 1000 كم. وتمتاز هذه الطبقة بقدرتها على عكس موجات البث الإذاعى . وقد قسم العلماء هذه الطبقة الى ثلاث طبقات فرعية نظراً لوجود تغيرات فى صفاتها فسميت الطبقة السفلى (الطبقة المتأينة) والوسطى (بالطبقة المتأينة) والعليا بالطبقة المتأينة.

سميت بـ "مارينر"، "برنامج فيكنج"، "سورفيور"، "باتيندر"، و "لوبيسي". قامت المركبة "سورفيور" بالنقاط صور لسطح الكوكب، الأمر الذي أعطى العلماء تصوراً بوجود ماء، إما على السطح أو تحت سطح الكوكب بقليل. وبالنسبة للمركبة "لوبيسي"، فقد قامت بإرسال معلومات إلى العلماء على الأرض والتي مكنت العلماء من الاستنتاج من وجود ماء متجمد تحت سطح الكوكب في المنطقة الواقعة عند 60 درجة جنوب القطب الجنوبي للكوكب.

في العام 2003، قامت وكالة الفضاء الأوروبية بإرسال مركبة مدارية وسيارة تعمل عن طريق التحكم عن بعد، وقامت الأولى بتأكيد المعلومة المتعلقة بوجود ماء جليد وغاز ثاني أكسيد الكربون المتجمد في منطقة القطب الجنوبي لكوكب المريخ. تجدر الإشارة إلى أن أول من توصل إلى تلك المعلومة هي وكالة الفضاء الأمريكية وإن المركبة الأوروبية قامت بتأكيد المعلومة، لا غير. جاءت محاولات الوكالة الأوروبية بالفضل في محاولة الإتصال بالسيارة المصاحبة للمركبة الفضائية وأعلنت الوكالة رسمياً فقدانها للسيارة الآلية في فبراير من نفس العام. لحقت وكالة الفضاء الأمريكية بالركب بإرسالها مركبتين فضائيتين وكان فرق الوقت بين المركبة الأولى والثانية، 3 أسابيع، وتمكن السيارات الآلية الأمريكية من إرسال صور مذهلة لسطح الكوكب وقامت السيارات بإرسال معلومات إلى العلماء على الأرض تفيد، بل تؤكد على وجود الماء على سطح الكوكب الأحمر في يوم ما.

الخلاصات

كثيرة هي القطع الموجودة بين أيدي العلماء، وتعود تلك القطع المتناقلة لكوكب المريخ والتي بعد فحصها، تبين أن بها أحافير لما يُعتقد أنه

لمخلوقات من نوات الخلية الواحدة، وتبقى القضية مثاراً للجدل بين مؤيد ورافض لهذه المقولة.

الخواص الفيزيائية

يبعد عن الشمس بحوالى 228 مليون كم ويبلغ حجمه 0.14 حجم الأرض ويدور حول الشمس دورة كاملة فى 687 يوم أرضى ويدور حول محوره فى 24 ساعة و 37 دقيقة ويميل محوره على مستوى مداره بنحو 25° ولذلك يشبه الأرض فله أربعة فصول على سطح المريخ ولكن طول هذه الفصول تختلف على المريخ إذ يصل طول الفصل من هذه الفصول إلى ستة أشهر تقريباً كتلته تبلغ حوالى 0.11 من كتلة الأرض وتصل كثافته إلى نحو 0.7 من كثافة الأرض ويبدو لنا كقرص أحمر سرعة الإنفلات لديه منخفضة أما جاذبيته فتعادل 0.38 من جاذبية الأرض وليس للمريخ مجال مغناطيسى ويعتقد فى عدم وجود نواه ثقيلة ونظراً لبعده كوكب المريخ عن الشمس فإن سطحه يتلقى نصف ما يتلقاه سطح الأرض ولذلك فتتخفض درجة حرارة سطحه إلى 80° م تحت الصفر ويتجمد عندها ثانى أكسيد الكربون متحولاً لماءه صلبه بيضاء تشبه الثلج.

لا يعكس سطحه إلا ما يقرب من 15 % فقط من ضوء الشمس الساقط عليه. ليس له أوجه متغيره مثل القمر وقد أثار هذا الكوكب علماء الفلك لظهور كثير من الخطوط والعلامات على سطحه التى تتغير من فصل لآخر. فإعتقد الناس فى وجود حياة من نوع ما وأن هناك بعض الكائنات الحية وقد نبين من الدراسات أن درجة حرارة سطحه بالغة الإنخفاض مما يمنع بقاء الماء فى حالته السائلة مما أدى لرفض وجود القنوات التى كانوا يعتقدون فى وجودها وقد نبين

أن سطحه أكثر وعوره من سطح الأرض وتنتشر التلال والهضاب والبراكين العالية ويبلغ ارتفاع هذه الجبال حدّاً عالياً مثل جبال أوليمبوس إذ يبلغ ارتفاعه حوالي 24 كم وهو يزيد على ارتفاع أعلى جبال الأرض وهي قمة إفرست بجبال الهملايا بنحو ثلاث مرات وهذا ما يبدو في الصورة المقابلة التي تصور براكين المريخ وهي جبال وكذلك إتساع فوهة هذا الجبل حوالي 70 كم وهي مسافة هائلة فلا يوجد مثيل لذلك على وجه الأرض.

وبينت الصور المنطقة لسطح المريخ كثرة الأخاديد الهائلة التي ليس لها مثيل على سطح الأرض ومن المعتقد لهذه الأخاديد هي التي بدت لطماء الفلك على هيئة قنوات طويلة متغيرة الأشكال . وفسر الطماء وجود الأخاديد بأن كميات كبيرة من الماء كانت توجد ثم تجمعت وتحولت إلى جليد. وعندما ارتفعت درجة حرارة باطن الكوكب أدى إلى إنصهار الجليد تحت سطح التربة ونتج عن ذلك إنخفاض ملايين الأطنان من الماء فقلبت التربة أثناء إنسدادها وحفرت بها هذه الأخاديد العميقة التي تشبه الأنهار.

سطح الكوكب مغطى بطبقة من الغبار الناعم يرتفالي اللون للمريخ غلاف جوى رقيق يبلغ ارتفاعه 50 كم من سطحه. ويتكون هذا الغلاف من ثاني أكسيد الكربون بنسبة 95% ويحتوى على قدر ضئيل من النيتروجين يصل إلى 3% من الغلاف الجوى. بالرغم أن درجة حرارة سطح كوكب المريخ تحت الصفر المئوى إلا أنه يعتقد الطماء أنه منذ نحو ثلاثة آلاف مليون سنة مضت كان الجو على سطح المريخ مشابهاً لجو الأرض. ولكن الظروف لم تستمر طويلاً خاصة تحت حرارة المريخ لايخلو سطح المريخ من الماء ولكنه ليس في حالته السائلة بل يوجد على هيئة جليد مختلط بالتربة وذلك لأن بخار الماء يتحول إلى جليد مباشرة تحت الضغط المنخفض وفي درجات الحرارة المنخفضة

التي قد تصل إلى 86° تحت الصفر لوحظ أن منطقة القطب الشمالي للمريخ مغطاة بطبقة متوسطة من الجليد . وكان يعتقد أن هذا الجليد هو جليد ثاني أكسيد الكربون ولكن إتضح أن جليد ثاني أكسيد الكربون لا يتكون إلا عند درجة حرارة 80° تحت الصفر . ولقد إستقر العلماء على أن هذا الغطاء الأبيض يتكون أساساً من الجليد الناتج من تجمد بخار الماء وأن جليد ثاني أكسيد الكربون لا يتكون فوق سطح الكوكب إلا في فصل الشتاء ولمدة قصيرة.

يحتوى الغلاف الجوى لكوكب المريخ على نسبة لا تزيد على 1% من غاز الأكسجين ويعتقد العلماء أن نسبة هذا الغاز في الجو كانت أكبر من ذلك فيما مضى . ويعتقد أن منشأ غاز الأكسجين على كوكب المريخ نتيجة لإحتلال بعض جزيئات بخار الماء بتأثير الأشعة فوق البنفسجية الصادرة من الشمس . تبين من التحليل الكيميائي لعينة من تربة المريخ أنها مشابهة في تركيبها لتربة الأرض وهذه النتيجة تثبت نظرية وحدة المنشأ بين أفراد المجموعة الشمسية.

والمريخ مجال مغناطيسى ودل ذلك على وجود مركز معدنى لهذا الكوكب. وعند تحليل تربة المريخ تبين أنها تحتوى على قدر كبير من الأكسجين يزيد على ما يوجد في تربة الأرض . والمشهد الرائع المقابل لغروب الشمس ويبدو سطح الكوكب اسودويبدو خط الأفق واضح تماماً.

يدور حول المريخ تابعان وقد أطلق على واحد منهما إسم (ديموس) ومعناه الرعب والثاني (فوبوس) ومعناه الخوف وهما إسماء أبناء إله الحرب مارس . وهذان التابعان صغيران في الحجم ولكن شكلهما غير عمو كروى، ولأطلق العلماء اسم مارس على كوكب المريخ.

ملاحظات على توليد المريخ

هذه الصور التقطت للتابع فوبوس. ويشير السهم إلى موقع القطب الجنوبي وهي فوهة يبلغ قطرها 6.5 كم. ليس لفوبوس أي شكل كروي بشكله غير منتظم وتوجد أشياء كثيرة عن المريخ يهتم بها علماء الفلك بجانب وجود كائنات حية على سطحه مثل قمراه اللذان يتسابقان حوله وهما فوبوس وديموس ، وهما من الصغر الشديد بحيث أنه عند النظر إليهما من سطح المريخ فلهما شكل غير مألوف يظنرى فوبوس يشرق من الغرب ويغرب في الشرق ويظل في سماء المريخ أكثر من يومين كاملين ، وقبل أن يغرب يمر بجميع أوجهه من المحاق إلى البدر الكامل مرتين.

رحلة إلى المريخ

يعتبر كوكب المريخ أكثر الكواكب شبهاً بالأرض؛ فطى سطحه جبال ولودية وبراكين وفوالق زلزالية ومجاري أنهار جافة، وتغطي أقطابه الثلوج كما هو في الأرض، وله غلاف جوي يحوي سحباً ورياحاً وعواصف ترابية، وله فصول كفصل الصيف وفصل الشتاء، وله سطح صلب ويتكون أساساً من الرمل (ثاني أكسيد السليكون).

ونظراً لأن قشرة سطح المريخ سميكة وصلبة؛ فإنه ليس هناك ترحزح قاري بالمريخ؛ ولذلك فلا توجد سلاسل جبلية هائلة كتلك الموجودة على سطح الأرض كجبال الهيمالايا مثلاً. ولكن الجبال هناك على سطح المريخ هي جبال بركانية صغيرة تكونت نتيجة لبراكين في عصور سحيقة، والثلوج الموجودة على أقطاب المريخ هي عبارة عن ثاني أكسيد الكربون المتجمد (الثلج الجاف). والغلاف الجوي للمريخ يتكون من: 95% من ثاني أكسيد الكربون و5% من

الفيتروجين والأرجون وبعض الغازات الأخرى، ويقل الضغط وكثافة الغلاف الجوي للمريخ مائة مرة عن ضغط وكثافة الغلاف الجوي للأرض، ويتغير بمقدار 30% في أثناء فصل الصيف والشتاء بالمريخ.

الكوكب الأحمر.. معبود اليونان 11

ويمتثل المريخ أقل من نصف ما تستقبله الأرض من الإشعاع الشمسي؛ لذلك فهو أبرد كثيراً من الأرض، ففي الصيف لا تتعدى درجة حرارته درجة نوبان الثلوج المائية (الصفر المنوي)، وفي الشتاء تصل إلى درجة تجمد ثاني أكسيد الكربون (180 درجة فهرنهايت تحت الصفر)، وليس هناك مطر حيث تكثف كل بخار الماء الموجود بالغلاف الجوي للمريخ للبرودة الشديدة.

وتعتبر التوديان والمجاري المائية الجافة على سطح المريخ من أكبر غوامض هذا الكوكب، ويعتبر أكسيد الحديد هو المكون الثاني بعد ثاني أكسيد السليكون (الرمال) لتربة المريخ بمقدار الخمس، ولأكسيد الحديد هو صدأ الحديد ذو اللون الأحمر؛ لذلك فإن تربة المريخ وسماءه تأخذان اللون الأحمر؛ لذلك يُسمى كوكب المريخ بالكوكب الأحمر، كما تُسمى الأرض بالكوكب الأزرق.

ولقد عبد اليونانيون والرومان القمام المريخ، ونظراً لونه الأحمر فقد اعتبروه آله الحرب؛ لأن لونه قريب من لون الدم، وسموه "مارس". ولقد أثار كوكب المريخ كثيراً من علماء الطقس والمناخ لدراسة الدورات التي تحدث عليه، وليس لها مثيل على الأرض، كما أثار علماء الجيولوجيا لمعرفة تكوين باطن الكوكب وقشرته، وكيف تم تكوين هذه القشرة، كذلك أثار هذا الكوكب للغامض علماء البيولوجي: هل هناك حياة على المريخ أم لا ؟

وإذا كان الرد لا، فلماذا ؟ وهل كانت هناك حياة قديمة فديت نتيجة لتغيرات مناخية أم لا ؟

المريخ والصحراء الغربية.. وجهان لطبيعة واحدة وهناك تشابه غريب بين الصحراء الغربية بمصر والغلاف الجوي وتربة المريخ، يمكن تلخيصه كما يلي:

1- الأودية الجافة:

فالمريخ والصحراء الغربية يتميزان بوجود الأودية الجافة، والتي كانت في يوم ما أودية تعجّ بالمياه. ونتيجة لتغيرات مناخية أدت إلى تغير المناخ من مناخ مطير إلى مناخ جاف جفت هذه الأودية، والسبب في تغير مناخ المريخ هو البرودة التي حدثت له فأدت إلى تجمد المياه.

لما بالنسبة للصحراء الغربية، فإن التغير حدث نتيجة لتتحزح حزام المطر إلى أماكن أخرى من العالم، سواء شمال أو جنوب الصحراء الإفريقية الكبرى منذ آلاف السنين. والتغيرات المناخية في المريخ تحدث نتيجة لتغير عناصر مداره حول الشمس كل فترة زمنية تتراوح ما بين مائة ألف وعشرة ملايين عام، وتؤدي إلى تغير في جو الكوكب نتيجة لتغير كمية الإشعاع الشمسي الواصلة إليه.

2- الغلاف الجوي الجاف:

فالصحراء الغربية لمصر هي أكبر منطقة جافة في العالم، وتوق في جفافها عشرات المرات جفاف ما يُسمى بولاي الموت بصحاري الولايات

المتحدة الأمريكية، والغلاف الجوي للمريخ جاف للغاية؛ لتكثف بخار المياه به نتيجة للبرودة الشديدة وتحوله إلى ثلج.

3- المياه الجوفية:

لقد تسربت المياه الموجودة بالأودية بالصحراء الغربية منذ انتهاء العصر المطير إلى باطن الأرض منذ آلاف السنين، مكونة ما يُسمى بخزانات المياه كتلك التي أسفل واحات الصحراء الغربية، وهذا ما أثبتته دراسات الاستشعار عن بعد سواء بالأقمار الصناعية لم لرادار في الأونة الأخيرة، بخلاف الخزائن الكبير للمياه الجوفية والمسمى بالخزان النوبي، والذي يستمد كمية ضئيلة للغاية من مياه الآتية من الأمطار المساقطة على الهضاب الموجودة بشمال تشاد.

وهذا هو الحال لما حدث في المريخ، فقد تسربت المياه إلى تحت السطح أو تجمعت على السطح، ثم لوجود عواصف ترابية للمريخ غطت هذه التلوج بطبقات من الرمال تصل في بعض الأحيان لعدة أمتار، وقد أثبتت دراسات الاستشعار عن بعد لأقمار صناعية تدور حول المريخ بأنه احتمال أن يكون هناك مياه سائلة تحت طبقات التلوج كما هو الحال الآن في المياه السائلة الموجودة تحت التلوج في قطب الأرض وخاصة الشمالي.

وتتميز المياه الجوفية بالواحات المصرية والمياه الجوفية بالمريخ بأنها موجودة على مسافات قليلة من السطح لا تتعدى الأمتار، مما يجعل دراسة المياه الجوفية بالواحات المصرية مدخلاً لدراسة المياه الجوفية بالمريخ عن طريق اختبار معدات دراسة مياه المريخ بالواحات المصرية قبل إرسالها للمريخ.

4- العواصف الرملية:

تتميز الصحراء الغربية بعواصف رملية وترابية شديدة وهي ما تسمى بالخماسين، وكذلك الحال بالمريخ، فقد أثبتت مركبتا الفضاء الأمريكيتان في السبعينيات وجود عواصف رملية شديدة بالمريخ.

5- تركيب التربة:

يتشابه تربة المريخ والتي تتكون أساساً من رمال تفصلها بعض الصخور الصغيرة مع تربة منطقة شرق العينات جنوب الصحراء الغربية؛ مما يجعل هذه المنطقة حقلاً لاختبار العربات المسماة الميني روفر والميكرو روفر، والتي ستهبط على سطح المريخ لدراسة غلافه الجوي وتربته، وهي تعتبر إنساناً آلياً متحركاً يتم توجيهه وتشغيله من محطات أرضية لوكالات الفضاء، كما يمكن أن تكون منطقة شرق العينات مكاناً لاختبار الحفارات الصغيرة المرسلّة للمريخ لأخذ عينات من سطحه ولأعماق قد تصل إلى مترين أو أكثر للوصول إلى أي مواد عضوية أو طيارة، تكون هي البدلية لإمكانية قيام حياة ولو أولية على المريخ في العصور السحيقة وقبل تغير مناخه نحو البرودة.

بروفة تجارب المريخ في شرق العينات وهناك تعاون الآن ما بين الجمعية الدولية لاستكشاف الكواكب (TPS) ومقرها مدينة "بسادينا" بالقرب من لوس أنجلوس بالولايات المتحدة الأمريكية وهم بحوث الشمس والفضاء بالمعهد القومي للبحوث الفلكية والجيوفيزيقية، بأن تكون الصحراء الغربية بمصر مكان اختبار لمعدات لاستكشاف المريخ قبل سفرها إليه خلال العقود القادمة.

فعلى سبيل المثال سوف يتم اختبار الحفار الصغير الذي سيتم تصميمه وصناعته بمصر ليرسل على سفينة الفضاء الروسية "مارسكود" للمريخ عام 2001 في منطقة شرق العوينات قبل مغره. كذلك سوف يتم اختبار جهاز المجس الكهرومغناطيسي الذي صممه وصنعه معهد بحوث الفضاء الروسي IKI لاستكشاف المياه تحت سطح المريخ بالوحدات الخارجية، كذلك تقوم جامعة كاليفورنيا "بيركلي" بالتعاون مع معهد الفضاء الروسي بتصميم وتصنيع ميكروفون حساس للغاية لتسجيل أصوات العواصف الترابية على المريخ، وسيتم اختباره بالصحراء الغربية في أثناء العواصف الرملية والترابية بها.

هل عاش الفراعنة فوق المريخ ؟

الجدير بالذكر أنه عقدت في مارس 1997 بإيطاليا ندوة عن الأهرامات الموجودة بالمريخ، حضرها عدد من علماء استكشاف الكواكب والمهتمين بالمصريات، ومنهم "روبرت بوفال"، ولكن في اعتقادي أنه لو كانت هناك أهرامات بالفعل في المريخ فسوف تكون أهرامات طبيعية كذلك الموجودة في الصحراء الغربية، وهي تنتج من تأثير النحر الذي تعمله العواصف الترابية للتلال الصخرية حتى تحولها إلى شكل هرمي، ثم يصبح هذا الشكل هو الأكثر مقاومة لنحر الرمال لقربه من الشكل المخروطي..

لذلك، تبقى الأهرامات لآلاف السنين دون أن تأخذ العواصف الرملية منها شيئاً لقربها من الشكل المخروطي، ومن المؤكد أن المصريين القدماء أتركوا هذه الحقيقة من تجوالهم بالصحراء الغربية قبل بناء الأهرامات.

تكنولوجيا الفضاء مفيدة على الأرض

الجدير بالذكر أيضا أن معامل الدفع النفثات (JPL) التابعة لوكالة الفضاء الأمريكية (NASA)) بمدينة بساندينا بالقرب من لوس أنجلوس قد قامت بتصميم جهاز لقياس للمغناطيسية للطبقة تحت السطحية لأعماق لا تزيد عن عشرات الأمتار؛ لدراسة المياه الجوفية تحت سطح المريخ، ويمكن أن يستخدم هذا الجهاز لدراسة المياه الجوفية تحت سطح الأرض والتي على أعماق بسيطة لا تتجاوز الأمتار كما هو الحال في بعض الولايات المصرية.

ويمكن لهذا الجهاز بجانب دراسته للمياه الجوفية أن يستخدم للكشف عن الآثار القديمة في أثناء التحرك به على سطح الأرض، فقد تم به تحديد مكان لموقد نار بدائي لإنسان ما قبل التاريخ مطمور تحت الرمال بعدة أمتار؛ لأن النار غيّرت من قطبيه واتجاه المجال للمغناطيسي للصخور المحيطة بالموقد، ويمكن استخدام هذا الجهاز للكشف عن الآثار المصرية المطمورة تحت الرمال أو الطين، وسيؤدي ذلك إلى توفير كثير من المال والجهد للتنقيب عن الآثار القديمة.

ومن الأبحاث المدهشة التي تجري الآن في معامل (JPL) هو استخدام الأقمار الصناعية للاستعمار عن بُعد في تحديد أول منطقة في العالم بدلت فيها الزراعة، وذلك عن طريق ما تحدثه بقايا ومخلفات النباتات المزروعة في التربة.

ومن المعلوم حتى الآن أن هناك مجموعة من علماء الآثار الأمريكيين، كانوا قد ألكوا منذ عدة سنوات عن طريق دراستهم الأرضية ليست بتكنولوجيا للفضاء، أن لهم منطقة قامت فيها للزراعة في العالم هي منطقة غرب إسبانيا

بمصر؛ فقد زرع المصريون القمح في فترة ما قبل التاريخ القمح بمنطقة غرب إسنا منذ ثمانية عشر ألف سنة.

وهكذا تقدم تكنولوجيا الفضاء وتطبيقاتها الأرضية الجديدة كل يوم بما يفيد الإنسان، ليس في غزو الفضاء، ولكن أيضا في عمليات التنمية والتطوير في مجالات شتى بالأرض.

وبلا شك أن الثورة التكنولوجية الهائلة التي حدثت بعد الحرب العالمية الثانية وخلال النصف الثاني من هذا القرن، يرجع الفضل فيها لمحاول الإنسان لارتداد الفضاء.

المشتري



يعتبر المشتري من أكبر وأضخم كواكب مجموعتنا الشمسية، والخامس بعدا عن الشمس. يتكون المشتري من نواة صخرية (الحديد والسيليكات) بحجم الأرض، وعشرة أضعاف كتلتها، ومحاطة بثلاثة طبقات من الهيدروجين، الأولى في حالته الصلبة، الثانية ثم في حالته المسائلة والثالثة في حالته الغازية.

ويتركب هواء كوكب المشتري من 86 بالمائة من الهيدروجين و 14 بالمائة من الهيليوم. ويحتوي أيضا على كميات ضئيلة جدا من الميثان وبخار الماء والأمونياك، ومركبات أخرى كالكربون والايثان ، مما يجعل تركيبته تشبه كثيرا تركيبه كوكب زحل.

الخواص الفيزيائية

أكبر كواكب المجموعة الشمسية ،وخامس كواكب المجموعة الشمسية قريبا للشمس حجمه يقدر 1300 مرة حجم الشمس أول الكواكب للداخلية، وبرغم كبر حجمه فإنه يدور حول نفسه دوره كاملة في نحو عشر ساعات تقريبا ويدور حول الشمس دورة كاملة كل 12 سنة وكذلك فإن كتلته صغيرة فلا تزيد عن كتلة الأرض إلا بمقدار 318 مرة فقط ومعنى ذلك أن كثافته المتوسطة ربع الكثافة المتوسطة للأرض ويعنى ذلك أن مكوناته الأساسية خليط من الغازات ومن ظواهره وجود البقعة الحمراء التي يبلغ إتساعها حوالي 4000 كم، وبشكل غاز الأيدروجين 75% من جو الكوكب أما الهيليوم يشكل 23% منه والنسبة للباقية غازات مختلفة ، قوة جاذبيته تصل إلى نحو 265 مرة قدر جاذبية الأرض.

للمشتري مجال مغناطيسى قوى يمتد لعدة ملايين من الكيلومترات وتبين من السفن الفضائية أن المشتري محاط بحلقة من الغبار سمكها 30 كم وبعض الجسيمات الصلبة وبسبب رقة هذه الحلقة فلا يمكن رؤيتها بالمناظير الفلكية. ويمكن رؤية المشتري على سطح الأرض بالعين المجردة على هيئة نجم صغير لأنه يعكس 70% من ضوء الشمس.

تولبع المشتري

عند النظر إلى المشتري يبدو كقرص مضيئ محاط بعدد هائل من التولبع الصغيرة يصل إلى إثني عشر تابعاً صغيراً ولكن أهمها أربعة تولبع، والباقي ليس من الأهمية لأن يرى بسبب صغر حجمه. ولقد أطلق عليه الرومان اسم جوبيتر أي سيد الآلهة أهم تولبع المشتري هو المعروف باسم (أيو) وكثافته مثل كثافة القمر تقريباً ويبدو هذا التابع باللون الأحمر البرتقالي أو الأصفر المائل للحمرة، له نشاط بركاني ويدل ذلك النشاط على أن درجة حرارة باطنه بالغة الارتفاع، ولا يفسر ذلك إلا بوجود عناصر مشعة بهذه العناصر هي التي تساعد على حفظ درجة الحرارة في جوفه طوال هذا الزمن. ولوحظ وجود بعض المناطق المحاطة بالقطب الجنوبي للتابع مغطاة ببعض الجليد. وتبين أن هذا الجليد هو جليد ثاني أكسيد الكبريت بسبب الحرارة المنخفضة لهذه المناطق.

والتابع الثاني يعرف باسم (يوروبا) وهو يماثل القمر ويغطي بطبقة من الجليد ووجود أخاديد عميقة وطويلة على سطحه. ويعتقد العلماء أن سبب هذه الأخاديد عن إنكماش طبقة الجليد، فهي تشبه الشروخ في شكلها.

ثالث التولبع سمي باسم (جانيميد) وهو أكبر التولبع للمشتري، ويزيد في حجمه قليلاً عن حجم كوكب عطارد. وتبين أن سطحه مغطى بالجليد، وتوجد بعض الأخاديد أيضاً ووجد عدد كبير من الفوهات الواسعة مما يدل أنه تعرض لأعداد كبيرة من النيازك.

لما رابع التولبع فسمى باسم (كاليمتو) وهو يماثل جانيميد في الحجم، وقد تبين من الدراسات وجود بعض الماء على سطحه، ولكن بنسبة تقل عن يوروبا وجانيميد. وتوجد على سطحه كثير من الفوهات.

تكوين المشتري

يتكون من قلب صخري صغير تحيط به كتلة هائلة من الغازات، ومجموعة من الأحزمة تتوزع فوق سطحه متوازية مع خط الإستواء للكوكب. وهذه الأحزمة عبارة عن طبقة سميكة من السحب المكونة من قطرات من بعض السوائل مع بعض الجسيمات الجامدة. المكون الأساسي للغلاف الجوى للكوكب هو ذرات غاز الهيدروجين. يعتقد هذه الذرات الكثروناتها بسبب الضغط المرتفع متحولة لمادة لها صفات خاصة تطلق عليها اسم الهيدروجين الفلزى السائل وهى مادة غير معروفة على سطح الأرض بسبب عدم توافر ذلك الضغط المرتفع الذى يقدر بنحو ثلاثة ملايين مرة الضغط الجوى للأرض. ويطلق العلماء سبب المجال المغناطيسى للمشتري ناشئ من الهيدروجين الفلزى الموجود فى باطن الكوكب.

الغلاف الجوى

غلاف المشتري به مناطق تهب فيها عواصف شديدة بسبب وجود بعض المناطق ذات الضغط المنخفض كما توجد مناطق أخرى ذات ضغط مرتفع. يمتلك المشتري قدر كبير من الطاقة داخله، ولذلك فهو يشع قدر من الطاقة ضعف الطاقة التى يستقبلها من الشمس. تتكون الطبقات العليا من عدة غازات أهمها غاز الهيدروجين والهيليوم والنشادر والميثان وكبريتيد الهيدروجين، ويعتقد فى وجود قليل من بخار الماء. ويتضح من مكونات الغلاف الجوى خلوه من الغازات الهامة لوجود كائنات حية مثل الأكسجين وغاز ثانى أكسيد الكربون والنيتروجين. والظروف السائدة على سطحه لا تسمح بوجود حياة بسبب الضغط المرتفع، وكذلك الغازات الخائفة ذات الرائحة الكريهة، وكذلك فهى سامة. ومن

المحتمل أن المرحلة التي يمر بها المشتري تعتبر من مراحل التطور الكيميائي التي يمكن تكوين المركبات العضوية المعقدة من الغازات المتوفرة على سطحه.

معالم المشتري

توجد على سطحه بقعة حمراء تحت خط إستواءه، وهي بقعة بيضاوية الشكل هائلة الحجم ويتغير طول وعرض هذه البقعة من حين لآخر، وكذلك نراها أحياناً وردية اللون، وأحياناً حمراء دلكنة. لكن هذه البقعة لا تختفي ولذلك فهي من العلامات الثابتة للمشتري. ويعتقد العلماء أن هذه البقعة عبارة عن عاصفة شديدة تدور في طبقات الجو العليا للمشتري، وقد تبين أن هذه البقعة لها شكل دوامي واضح وتدور حول محورها بسرعة كبيرة. ووجود الأحزمة على سطح المشتري تمثل بعض تيارات الغازات الصاعدة من جوف الكوكب محملة بالحرارة للسطح الخارجى للكوكب. ويشبه المشتري وتوابعه مجموعه شمسية مصغرة.

اكتشاف جزيئات عضوية على كوكبين تابعين للمشتري

من باريس ذكرت إحدى المجلات أن تلسكوب الفضاء الأمريكى كشف عن وجود جزيئات عضوية على سطح كوكبين تابعين لكوكب المشتري. ولوضحت المجلة أنه تم اكتشاف أربع مواد تحتوى على عنصرى الكربون والنيتروجين، وهما من المكونات الأساسية فى جسم الكائنات الحية. وسجل التلسكوب هذه الاكتشافات من خلال متابعة الكوكبي جانيميد وكاليستو.



سادس كواكب المجموعة الشمسية قريباً للشمس، وزحل فريد من نوعه بسبب وجود حلقات تحيط به، ولذلك فيبدو في السماء على قدر كبير من اللوعة بحلقاته اللامعة. وقد أعتبر منذ قديم الزمان رمزاً للشر والنجس في بعض الحضارات وربما يرجع ذلك لبطئ حركته في الأفق. يبعد عن الشمس بقدر كبير ولذلك فإن سطحه لا يتلقى من الطاقة الحرارية إلا جزء لا يزيد على جزء من تسعة عشر جزء مما يتلقاه سطح الأرض.

وزحل خفيف الوزن بحيث أنه يطفو على الماء لأن كثافته أقل من كثافة الماء، وذلك بسبب طبقة السحب المحيطة به من التلوج. هذا الكوكب مسطح بشكل بارز ويعود ذلك بسبب كثافته المنخفضة أكثر ما بلغت النظر لهذا الكوكب حلقاته التي تمتد لأكثر من 160000 كم في الفضاء، ولذلك فيبدو كقرص ضخم يتوسط ثقب كبير ووضع فيه الكوكب دون أن يملأ تماماً يدور حول الشمس في زمن طويل فنجده يستغرق نحو تسع وعشرين سنة ونصف السنة.

الغلاف الجوى

جو زحل سام مكون من غاز النشادر، والميثان والأمونيا.

النظام الحلقى

كان يعتقد أنه محاط ببطقة واحدة كبيرة ثم تبين أنه عدد هذه الحلقات قد يصل لعدة مئات من الحلقات ولكن أكثر هذه الحلقات وضوحاً لا يزيد عن ست حلقات رئيسية. وكان يعتقد أن هذه الحلقات مظهر من مظاهر زحل فقط ولكن تبين وجودها في كوكب أخرى.

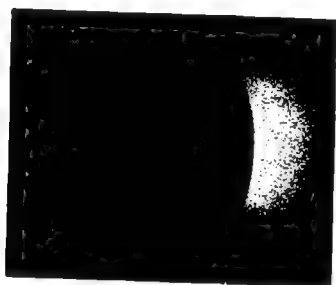
وقد حاول العلماء تفسير تكون هذه الحلقات، وقدم العالم (روش) تفسير رياضى لهذه الظاهرة بأن هذه الحلقات قد تكونت عندما يقترب أحد التوابع التي تدور حوله أكثر مما يلزم، فتفتت إلى قطع صغيرة لأنه لم يحتمل قوة الجذب الواقعة عليه، وإستمر في الدوران حوله في نفس المدار بوظهر ذلك على هيئة حلقات.

توابع زحل

يدور حول زحل عدد كبير من التوابع يصل إلى 21 تابعاً. أكبرها تيتان، وحجمه ضعف حجم الأرض. ويظهر على هيئة جسم كروى بوسطه مغطى بسحب كثيفة برتقالية اللون. ومن الدراسات تبين أن له غلافاً جوى يتكون من غاز النيتروجين، وبعض الغازات العضوية مثل الميثان والإيثلين. ودرجة حرارته منخفضة تصل إلى -186° تحت الصفر وبسبب هذه الدرجة المنخفضة فإن النيتروجين يتحول إلى سائل.

بإلى توابع زحل صغيرة الحجم وتغطي سطحها الجليد، ومن توابعه ديون وتيتس وتنتشر على سطحيهما فوهات مستديرة الشكل. وهناك التابعان ميماس وإنسيلادوس الذى ينتشر على سطحه السهول والوديان. أما التابع ريبا فيغطي سطحه نوعين من الفوهات مما يدل على اصطدامه ببعض النيازك. وأكثر التوابع التى إهتم بها العلماء تيتان لأنه يحتوى على عدد من الغازات التى تتكون من ذرات الكربون، ويعتبرون هذا التابع كوكباً صغيراً بوله غلاف خاص به. ولأن هذا التابع إحدى المراحل التى مرت بها الأرض فى أطوارها الأولى قبل نشأة الحياة عليها. ولكن نظراً للبعد السحيق من الشمس تحول التابع إلى جسم بارد.

أورانوس



سابع الكواكب فى المجموعة الشمسية قريباً للشمس. أول الكواكب المكتشفة باستخدام التلسكوب كثافته 1.2 كثافة الماء يستغرق فى دورانه حول محوره 24 ساعة، وفى هذا يشبه الأرض. يظهر على هيئة قرص صغير أخضر اللون يبلغ إنحناء محوره بالمقارنه بالأرض 98°، وهذا الأمر فريد فى النظام الشمسي.

يتكون غلافه الجوى أساساً من غاز الميثان، نجد أن درجة حرارة سطحه تصل إلى 180°م تحت الصفر فهي شديدة الانخفاض بسبب بعده عن الشمس يحيط به خمسة توابع تحمل أسماء (أرييل) و(الميريل) و(نيتانيا) و(الوبرون) و(ميرندا)، وتحيط به أيضاً خمس حلقات تبعد عنه 8000 كم ويبلغ عرض هذه الحلقات 700 كم، وتتكون هذه الحلقات من الجسيمات التي لم تستطع أن تلتحم معاً لتكون تابعاً.

نبتون



ثامن المجموعة الشمسية يرجع الفضل لاكتشافه إلى نظرية الجذب لنيوتن، وبلغت الأرصاد للكوكب أورانوس إلى أن مداره يتأثر بقوة جذب كوكب آخر يقع خلف مدار أورانوس. وبذلك تم تحديد مسار الكوكب الجديد، وشكل مداره وموقعه. وعلى ضوء نتائج الدراسات وجد أن نبتون يتم دورته حول الشمس في 165 سنة، أما زمن دورانه حول محوره يستغرق 22 ساعة فقط يبعد عن الشمس 4500 مليون كم تقريباً. كثافته تعادل نصف كثافة الأرض يبدو عند النظر إليه بtelescop على هيئة قرص صغير أخضر اللون بسبب انعكاس الضوء

على غلافه الذى يحتوى على النشادر والميثان. تبلغ درجة حرارة سطحه 190°م تحت الصفر.

على ضوء نتائج الأبحاث تم اكتشاف قمرين تابعين للكوكب وهما (نيريد) و(تريتون) والتابع تريتون أكبر قليلاً من القمر، ويدور على مسافة قريبة منه. أما نيريد فهو أصغر حجماً من تريتون ويدور على مسافة بعيدة منه.



نبتون هو رابع أكبر الكواكب التسعة، وترتيبه الثامن من حيث القرب من الشمس. يعتبر نبتون أصغر قطراً من اورانوس ولكنه أكبر منه حجماً.

- متوسط المسافة من الشمس 30.06
- أقرب مسافة للأرض 28.8
- متوسط السرعة المدارية 5.4 كم/ ثانية
- السرعة الدورانية 18 ساعة 26 دقيقة
- الفترة النجمية 164.8 سنوات
- القطر عند خط الاستواء 48490 كم
- درجة الحرارة على السطح -220
- عدد الأقمار التابعة 2

آخر الكواكب فى المجموعة الشمسية من الكواكب الخارجية، أصغر حجماً من الأرض تستغرق دورته حول الشمس نحو 248 سنة ويستغرق دورانه حول محوره 6.3 يوم يبعد عن الشمس نحو 6000 مليون كم، ولذلك تنخفض درجة حرارة سطحه إلى حد كبير يعتقد العلماء أن درجة حرارة سطحه إلى 220°K تحت الصفر سطح الكوكب مغطى بالميثان المتجمد، ويدل ذلك على عدم وجود غلاف جوى فنجد أن عند هذه الحرارة المنخفضة تتحول الغازات إلى جليد. حيث أنه من الكواكب الخارجية فنجد أنه فى هذه المجموعة يوجد خروج عن قيم المدارات. ويعلل العلماء ذلك بسبب وجود جسم آخر يؤثر فى هذه المدارات وربما يكون هذا الجسم كوكب لم يكتشف بعد

بلوتو



لم يقدم اكتشاف نبتون كل الأجوبة الشافية على الاسئلة العديدة التي طرحتها حركة أورانوس غير عادية و غير المنطقية ، وهكذا مال العلماء إلى اللزن أن عليهم البحث عن كوكب آخر لا يزال مجهولاً لديهم . بعد سنوات من الأبحاث التي لم تؤد إلى أية نتيجة ن أبحاث قام بها بشكل أسامي برسيغال لويل توصل فلكي أمريكي شاب هو كليد طومبو إلى تحديد موقع هكذا الكوكب

لغامض و ذلك 1930 (بعد مرور 14 سنة على وفاة لويل). أطلق على هذا الكوكب اسم بلوتو (بلوتون) و تبين أن مداره هو المدار الأكثر انحرافا عن المركز من بين جميع كواكب المجموعة الشمسية . تستغرق المدة التي يقضيها بلوتو لإتجاز دورة واحدة حول الشمس 248 سنة بمتوسط بعد 59000 مليون كلم ن ولكن خلال عشرين سنة من دورته هذه يصبح مدار نبتون كما هي الحال الآن و ذلك منذ العام 1979 و حتى العام 1999 ، وفي هذه الحال يصبح أكثر قربا منه للشمس.

بلوتو أصغر للكواكب الشمسية قطره حوالي 2300 كلم أي حوالي 6/1 من قطر الأرض . عام 1978 لاحظ الفلكي جايمل كرسني العامل في مرصد البحرية الأمريكية تطولا بسيطا على صورة فوتغرافية التقطت لبلوتو . عرف هذا القمر بإسم شارون ويدور حول الكوكب على متوسط بعد 19000 كلم ، وتستغرق دورته 17 د 9 سا 6 أيام ، أي علميا ما يوازي دورة بلوتو للمحورية . يوازي حجم هذا الكوكب التابع نصف حجم كوكبه يمكن اعتبار تجمع بلوتو - شارون كوكبا مزدوجا.

أدى اكتشاف شارون إلى المساعدة على احتساب كثافة بلوتو وهي 0.003 بالنسبة لكثافة الأرض . أما فيما يتعلق بالنقل النوعي فهي أقل من نصف النقل النوعي للماء، وهذا طبيعي جدا بالنسبة لكوكب يتكون بشكل أساسي من الميثان المجلد. نظرا لقلة كثافته لا يمكن لبلوتو أن يكون سبب الإطرابات للغامضه المصدر التي تلاحظ على كل من أورانوس و نبتون ، ويعتقد العلماء أنه أجلا أو لا بد من اكتشاف كوكب مجهول آخر قد يقدم لنا تفسيرات مقبولة لما يحدث في هذين الكوكبين. وبالفعل لقد تم مؤخرا اكتشاف كوكب جديد ما زلنا بحاجة إلى معرفة الكثير عنه نائرا جدا.

كويكب جديد في المجموعة الشمسية

كشفت دراسة حديثة أجراها فريق من علماء الفلك من معهد هونولولو في لريزونا برئاسة ديفيد جويت ونشرت نهاية الشهر الماضي، عن وجود كويكب جديد أطلق عليه اسم «فارونا»، وذلك في الغلاف الخارجي للخاص بالنظام الشمسي، وهو ما يعني أن عدد الكواكب التي تدور حول الشمس يزيد على تسعة. ويعمل الفريق القائم على الدراسة في إطار مشروع «مراقبة الفضاء» المعروف باسم «سبيس ووتش»، فارونا منذ شهر نوفمبر (تشرين الثاني) الماضي. ويهدف المشروع لمراقبة مجموعة الكويكبات واكتشاف النيازك التي قد يؤدي سقوطها إلى تهديد الأرض. يشار إلى أن قطر كويكب «فارونا» الكروي الشكل يبلغ 900 كلم هو ما يجعله أقل بقليل من قطر تشارون للقمر الصغير الوحيد لبلوتو الذي يعتبر أبعد الكواكب التسعة المعروفة حتى الآن في النظام الشمسي.

وحتى 1992 كان بلوتو وتشارون أكبر جسمين في حزام كويبر وهو عبارة عن مجموعة كويكبات جمعت حول الشمس قبل مليارات السنين. ولاحقا تم اكتشاف نحو 400 جسم بفضل تلسكوبات سامة جدا. لكن علماء الفلك يعتقدون ان حزام كويبر قد يتضمن مئات الآلاف من الاجسام الفضائية قد يبلغ قطرها 100 كيلومتر ومليارات الاجسام الاخرى يقدر قطرها بـ10 كيلومترات. ومهما كان الامر، فإنه يصعب رصدها بسبب ضعف اشعاعها.

وتدور هذه الاجسام على مسافة بعيدة من كوكب الشمس ولهذا السبب لا تتلقى اشعتها وهي غالبا معتمة باستثناء كويكب فارونا الذي كان سطحه مشعا نسبيا. وقال عالما فلك اميركيان في تعليقهما على هذا الاكتشاف انه يؤكد فكرة

كلايبتومباف «لب» بلوتون. ولم يكف العالم الذي اكتشف في 1930 للكوكب الذي سمي «لكس»، لو الكوكب المجهول، الذي كان عتقد منذ زمن انه الكوكب التاسع في النظام الشمسي، عن مراقبة حزام كويبر لأملا منه في اكتشاف كواكب اخرى مماثلة.

الزلازل والأعاصير على الكواكب الأخرى

هل تحدث الزلازل والأعاصير على الكواكب الاخرى لم أنها مقصورة على الأرض فقط ؟ لكل كوكب من كواكب النظام الشمسي نموجه الخاص من الطقس والنشاط لزلازلي. ولناخذ الزلازل على سبيل المثال، حيث يمكن للزلازل ان تحدث أينما وجدت لحركة على قشرة الكوكب.

إن يمكن ظهور النشاط لزلازلي على أي كوكب صخري صلب. وقد سبق أن رصد العلماء زلازل توسطة الشدة على سطح القمر. ويعتقد أيضا ان كوكب المريخ شهد، وربما لايزال يشهد(هزات مريخية) ولايستبعد حدوث زلازل على كوكب الزهرة أيضاً، لأن 90 بالمئة من سطح الزهرة تتشكل من حجم البراكين المتنفقة، وهي إشارة إلى الحرارة والحركة الصخرية في لطن الكوكب. والمشكلة هي أنه لا يوجد على سطح المريخ لو الزهرة أية مفاتيح.

لاستكشاف الزلازل كذلك التي نملكها على الأرض. ولكل كوكب طاقته الفريد الخاص به بوناً عن غيره. وكما هي الحال على الأرض، يتنوع الطقس من منطقة الى أخرى على بقية كواكب المجموعة الشمسية. وبالحدث عن الاعاصير تبدو الأرض متفردة في المجموعة الشمسية، لكن كوكباً آخر هو المريخ يشهد عواصف تشبه الاعاصير القمعية، تسمى (شياطين لرمال) وهي عبارة عن أعمدة دوامة من الرمال تظهر عادة في الصحاري. وتتشكل شياطين

لرمال عندما يرتفع الهواء المسخن بفعل أشعة الشمس من سطح حار (كالأرض الصحراء) إلى أعلى، تاركاً وراءه منطقة ضغط منخفض بالقرب من سطح الأرض. وبينما تتدفق تيارات واثية أخرى لملء الفضاء الخارجي، تتشكل أحياناً دوامة تشبه الماء الجاري بحركة لتعاقبية حول مصرف حوض الحمام. وتحمل دوامة الهواء معها الرمال من الصحراء، وتلفها وق مستوى الأرض ثم ترميها في مكان مجاور.

وعلى سطح المريخ توجد شياطين رملية عملاقة فقد رصد العلماء عموداً شديد التدويم يتطاول إلى ارتفاع خمسة أميال فوق سطح لمريخ. وقد تفسر هذه الرياح الدوامة الهائلة سبب وجود ما يكفي لاضفاء مسحة من اللون قرنفلي على سماء المريخ ويمكن رؤية شيطان رملي حقيقي في حالة نشاط على الموقع

للتالي في شبكة الانترنت: explorezone.com/news/marsi.htm.
اما بالنسبة للاعاصير العادية، فلكل من كوكبي زحل والمشتري عواصف الدوامة الخاصة به والتي تزيد حجما عن واصلف الأرض، ولحدى العواصف التي رصنت على كوكب زحل قدر حجمها بضغف مساحة الولايات لمتحدة لكن للفائز بالجائزة الكبرى فيما يتطوق بالعواصف الكبيرة، هي البقعة للحمراء العملاقة على سطح المشتري وهي عبارة عن دينامو جوي لايزال بجوب انحاء لمشتري منذ 300 عام. والأرض بحد ذاتها يمكن ان تختفي داخل تلك العاصفة الرهيبة التي يقدر طول قطرها بـ 300.000 ميل.

مداره عجيب للشكل كبير الاستطالة، بحيث أنه يبتعد عن الشمس أكثر مما ينبغي، ويقترّب منها كثير أبالاضافة إلى أن مداره يعيل 17 درجة عن مدار

حول الشمس (وهو المعروف بالدائرة الكسوفية) وهذا هو أكبر ميل الكسوفية لأي كوكب في المجموعة الشمسية.

الفلكية

التقريبي " بالسنوات " لحدثه

13 إلى 20 بليون (مليارد)	بداية الانفجار الأعظم
10 بلايين	تكوين أقدم نجوم المجرة
5 بلايين	تكوين الشمس
4 بلايين	تكوين الأرض مع كتلتها الحالية
3.5 بلايين	تكوين الحياة الأولية عند ابتداء تكوين المحيطات
3.5 بلايين	تكوين أقدم صخور معروفة
3 بلايين	تكوين الغلاف الهوائي المتكامل
3 بلايين	تكوين أقدم الحفريات
2 بلايين	انتهاء تكوين المحيطات
1 بليون	بدأ إنتاج الأكسجين من النباتات
600 مليون	تكوين الجو كما نعرفه الآن
250 مليون	انقراض معظم سجل الحفريات
100 مليون	بدأ الشمس في نورتها الأخيرة (الحالية)
80 مليون	الديناصور يسود شكل الحياة
3 مليون	تكون الجبال الصخرية
1 مليون	بدأ التفاعلات النووية في النجوم لبرازله
250 ألف	تطور الإنسان إلى (إنسان جاوه المنقرض)
35 ألف	ظهور الإنسان البدائي
26 ألف	ظهور الإنسان الحديث
5000	القطب الشمالي في نفس موضوعة الآن
248 سنة	بداية لكتابه الإنسان

الخصوف والكسوف

تحدث هاتان الظاهرتان نتيجة لدوران القمر حول الأرض ودوران الاثنين معا حول الشمس. في أثناء هذا الدوران يحدث ان تقع الأرض بين الشمس والقمر على استقامة واحدة (خصوف) او ان يقع القمر بين الأرض والشمس على استقامة واحدة (كسوف)، عندها تكون منطقة مخروط للظل او منطقة مخروط شبه الظل (الظليل) .

خصوف القمر

حجب جميع نور القمر او جزء منه عن الأرض (الرصد عليها) وهذا لا يحدث الا اذا وقعت الأرض بأكملها بين الشمس والقمر اي عندما تكون مراكز هذه الاجرام السماوية على استقامة واحدة لكي يحدث ذلك يجب ان يكون للقمر بدرا ووقوعه في احدى العقنيتين في مداره .

انواع الخصوف

أ. خسوف القمر الكلي : يختفي القمر ولا يظهر بالنسبة للرصد على سطح الكرة الأرضية والموجود ضمن منطقة مخروط للظل .

ب. خسوف القمر الجزئي : يحدث عندما يقع جزء من القمر في منطقة مخروط للظل للأرض والجزء الآخر يقع في منطقة مخروط شبه الظل فيرى الرصد ان الجزء الاخير منير لما الجزء الاول معتم .

كسوف الشمس:

عبارة عن حجب جميع ضوء الشمس أو جزء منه عن سطح الأرض، تحدث هذه الظاهرة عندما يقع القمر بين الأرض والشمس على استقامة واحدة.

أنواع الكسوف

1. كسوف الشمس الكلي - يختفي قرص الشمس بأكمله عن المشاهد .
2. كسوف الشمس الجزئي - يختفي جزء من قرص الشمس عن المشاهد.
3. كسوف الشمس الحلقي - يرى المشاهد قرص الشمس معتماً في الوسط وحوله حلقة مضيئة .

تزامن حدوث خسوف القمر وكسوف الشمس:

للكسوف الشمسي والخسوف القمري لا يحدث كل منهما شهرياً لأن المستوى الذي يدور فيه كل منهما يختلف عن الآخر . كسوف الشمس أكثر حدوثاً من خسوف القمر ، مع هذا نجد أن عدد المرات التي يمكن أن نراه فيها أقل من عدد المرات التي نرى فيها خسوف القمر ، ذلك لأن الكسوف لا يظهر إلا ضمن منطقة جغرافية صغيرة جداً بسبب صغر مساحة مقطع مخروط ظل القمر على الأرض . مواعيد الكسوف والخسوف من سنة 2000-2004

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2000

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة للتاريخ الميلادي الحدث:

* جزئي، 34 : 221 يولييه 2000 كسوف الشمس

- × كلي 57 : 1616 يولييه 2000 خسوف القمر
- × جزئي 15 : 0531 يولييه 2000 كسوف الشمس
- × جزئي 36 : 2025 ديسمبر 2000 كسوف الشمس
- × ق. الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا، آسيا كلي 21 : 2309 يانير 2001 خسوف القمر

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2001

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث:

- × ج. المحيط الأطلسي ، ج. أفريقيا كلي 05 : 1521 يونيه 2001 كسوف الشمس
- × ق. أفريقيا ، آسيا ، المحيط الهادي كلي 57 : 1705 يولييه 2001 خسوف القمر
- × ش. أمريكا الجنوبية، المحيط الهادي حلقي 53 : 2314 ديسمبر 2001 كسوف الشمس
- × ق. آسيا، استراليا، المحيط الهادي، الأمريكتين جزئي 29 : 1330 ديسمبر 2001

خسوف القمر

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2002

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث

✕ ق.آسيا، استراليا، المحيط الهادي، الأمريكتين جزئي 05: 1526
مايو 2002 خسوف القمر.

✕ المحيط الهادي لقي 46 : 0211 يونيو 2002 كسوف الشمس

✕ أمريكا الجنوبية، أوروبا، أفريقيا، وسط آسيا جزئي 28 : 0024
يونيو 2002 خسوف القمر.

✕ الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا، ق.آسيا جزئي 48 : 0420 نوفمبر
2002 خسوف القمر.

✕ ج.أفريقيا، المحيط الهندي، استراليا كلي 33 : 1004 ديسمبر
2002 كسوف الشمس.

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2003

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث

✕ المحيط الأطلسي، الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا كلي 41 : 0616
مايو 2003 خسوف القمر

✕ القطب الشمالي لقي 09 : 0731 مايو 2003 كسوف الشمس

✕ الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا، آسيا كلي 20 : 049 نوفمبر 2003
خسوف القمر

✕ القطب الجنوبي كلي 51 : 0124 نوفمبر 2003 كسوف الشمس.

مواعيد الكسوف والخسوف لعام 2004

الأماكن التي يرى منها نوعه وقت الذروة التاريخ الميلادي الحدث

✕ القطب الجنوبي، ج. أفريقيا جزئي 35 : 1619 أبريل 2004 كسوف الشمس.

✕ أمريكا الجنوبية، أوروبا، أفريقيا، آسيا كلي 31 : 234 مايو 2004 خسوف القمر.

✕ ش.ق. آسيا، هاوي، ألاسكا جزئي 01 : 0614 أكتوبر 2004 كسوف الشمس.

✕ الأمريكتين، أوروبا، أفريقيا، آسيا كلي 05 : 0628 أكتوبر 2004 خسوف القمر.

الكرة السماوية



سطح القمر

يقوم القمر بدورة كاملة حول الكرة السماوية (1) مرة كل 4 أسابيع تقريباً، وفي كل ساعة تمر، يتحرك القمر بمقدار نصف درجة، ويمضي القمر في مدار له يسمّى بالـ زودياك Zodiac.

نبذة تاريخية عن القمر

في القديم، كان الاعتقاد بين بعض الشعوب أن القمر يموت عندما يغرب، ويذوب في عالم الأموات! وفي اعتقاد آخر، فإن للقمر يسبح في السماء متقبلاً الشمس، والشمس هي الأخرى تلحق بالقمر. وفي العصور الوسطى، كان الناس يعتقدون أن القمر تآمة الإستدارة وأن به لبحر ومحيطات. وحتى في عشرينيات القرن العشرين، كان بعض الناس يعتقدون أن القمر مكان صالح للعيش و"هواء" القمر صالح للتنفس، وكان ذلك جلباً في أفلام الخيال العلمي المنتجة في تلك الحقبة.

خواص القمر

نتيجة تطابق للفترة الزمنية التي يأخذها القمر في دورانه حول نفسه وتلك التي يأخذها في دورانه حول الأرض، يجد أهل الأرض أن نفس الجانب من القمر مقابل للأرض ولا يتغير هذا الجانب. وتأثر حركة القمر بدورانه حول الأرض على بحار ومحيطات الأرض وتسبب ظاهرة المد والجزر التي نعرفها. وقد اختلف العلماء على مرّ السنين في أصل القمر وكيف آلت به الأمور على ما هو عليه، ومن أكثر النظريات التي تلقى تأييداً في الأوساط الفلكية، تلك التي تتادي بأن الأرض للبكر التي نحن عليها قد ارتطم بها جسم كبير يقدّر حجمه بحجم كوكب المريخ ولتقطع هذا الجسم من الأرض ما لقطع، وتأثر من الأرض قطع التحمت مع بعضها البعض وكونت القمر الذي نعرفه اليوم، وتعرف هذه النظرية بنظرية "الصدمة الكبرى". وقد عمل العلماء على محاكاة نظرية الصدمة الكبرى في أغسطس من العام 2001 ونشرت المحاكاة في هذا الموقع (<http://physicsweb.org/article/news/5/8/13>). ولعلّ تشابه

المواد المكوّنة لكتلة القمر، بتلك المعادن الموجودة على كوكب الأرض جعلت نظرية الصدمة الكبرى نظرية مقبولة في الأوساط العلمية.

مكوّنات القمر

منذ أربع مليارات سنة ونصف، كان القمر مغطى بالحمم البركانية المنصهرة والتي شكّلت محيطات من الحمم على سطح القمر. وتتكون قشرة القمر من المواد الأولية التالية : يورانيوم، ثوريوم، بوتاسيوم، لكسجين، سيليكون، مغنيسيوم، حديد، نيتانيوم، كالسيوم، المنيوم، والهيدروجين. وعندما تسقط الإشعاعات الكونية على تلك العناصر الأولية، تقوم تلك العناصر على إنعكاس تلك الإشعاعات بخواص مختلفة تعتمد على طبيعة العنصر الأولي للعاكس للإشعاع وبصورة إشعاعات "جاما". وتجدر الإشارة أن بعض العناصر الأولية على سطح القمر تُصدر إشعاعات جاما بدون الحاجة لتعرض تلك المواد الأولية لأي نوع من الإشعاعات الكونية كاليورانيوم أو البوتاسيوم والثوريوم.

وجود الماء

قامت النيازك والشهب بالإرطام بالقمر مرات ومرات عديدة، ويُرى ذلك جلياً في النتوءات الواضحة على سطح القمر. وقد حمل الكثير من تلك النيازك والشهب الماء، وحطّ على سطح القمر بمعية النيازك والشهب، وبمجرد تعرض ماء النيازك والشهب لحرارة الشمس، يتفكك الماء لمكوّناته الأصلية (هيدروجين ولأكسجين)، وتبدأ هذه العناصر في التطاير في الفضاء، وتبقى فرضية وجود الماء قائمة بماً بوجوده على السطح، أو تحت قشرة القمر، وتقدر كمية الماء على القمر ببليون متر مكعب.

إستكشافات القمر

لؤل من قام بإستكشاف الجانب المظلم من القمر كانت المركبة الفضائية السوفيتية "لونا 2" عندما قامت بجولات مدارية حول القمر في 15 سبتمبر 1959، ولؤل من حطّ قنمه على سطح القمر هو "نيل أرمسترونج"، قائد المركبة الفضائية الأمريكية "أبولو 11" في 20 يوليو 1969. وفي تلك الفترة، كانت الحرب الباردة في أوجها بين الإتحاد السوفيتي والولايات المتحدة، ولجّج هذا الإنجاز الأمريكي المسباق إلى الفضاء بين الإتحاد السوفيتي والولايات المتحدة. وقد وضع رائد الفضاء "نيل أرمسترونج" لوحة معدنية على سطح للقمر كُتب فيها "هنا حطّت أقدام رجال من كوكب الأرض في يوليو 1969 بعد الميلاد، لقد جنّنا بسلام باسم البشرية"، وقام رواد الفضاء الثلاثة بالتوقيع على اللوحة المعدنية كما وقّعها الرئيس الأمريكي آنذاك، "ريتشارد نيكسون". the end is coming soon

مدار النظام الشمسي في المجرة

النظام الشمسي هو جزء من مجرتنا مجرة درب اللبانة، وهي مجرة حلزونية تحتوي على 200 بليون نجم.

نجم

في المعنى الشائع كل جسم سماوي غير القمر يرى في السماء أثناء الليل، ويشمل ذلك أيضا (النجوم الجوّالة)، أي الكواكب (التي لا تشع بذاتها)؛ أما في الفلك فيدل النجم على كرة غازية مضيفة وذات درجة حرارة عالية. وتسمى

النجوم أيضا في المعنى الفلكي بالنجوم الثابتة، لأنه يفترض في القدم أنها كواكب ثابتة في السماء على النقيض من "النجوم الجواله".

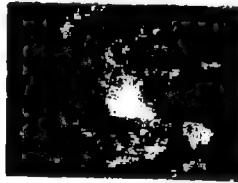
والشمس تعتبر نجماً كذلك، إن النجوم مختلفة الأحجام والكتل، ففي الكون توجد نجوم أصغر من الشمس وأخرى أكبر بكثير، وما شمسنا إلا نجم من بين البلايين من النجوم في المجرة والكون بكامله. مراحل وتطورات لنجوم: إن النجوم تمر بمراحل لتضمحل أو تتفجر، نعلم بأن على سطح الشمس الغلاف الغازي مشكل من حوالي 70 بالمئة هيدروجين و 30 بالمئة هليوم، وأما في الباطن فالعكس ملحوظ حيث نجد النسب معكوسة ، وقد افترض العلماء أن الهيدروجين بالباطن يتعرض لضغط عال جدا يسبب انفصال الإلكترونات عن النواة مما يجعل الهيدروجين مكونا من نواة فقط ، وتتحول نواة الهيدروجين إلى نواة هليوم بما يسمى بـ *combustion* وتنقل الطاقة الناتجة عن التحويل إلى السطح بطريقتين إحداها تدوم ملايين من السنوات والأخرى أسرع منها وإن الطاقة الناتجة عن التحويل هو مورد الطاقة الشمسية العظيمة. تواصل الشمس في استهلاك الهيدروجين إلا أن يكمل المخزون علما أن الباطن يعتمد على مخزون السطح في العملية، فبانعدام المخزون تبدأ الشمس بالتمدد خاضعة تحت سيطرة جاذبيتها وتكبر حتى تحرق عطارده والزهرة والأرض حتى تصل المريخ ثم تصبح بيضاء وتندرج ضوئها إلى أن تتمد وتضمحل إلى الأبد، هذا قول العلماء لكن كل نجم أصغر أو يمثل الشمس له نفس التطورات إلا أن النجوم العظيمة تتفجر بما يسمى *supernova* وتختلف نواتج الانفجار فربما يبقى النجم وربما تتشكل فجوة سوداء أو يتشكل نجم آخر جديد.

الكون

علم الفلك من لوائل العلوم التي نشأت في فجر البشرية وهو علم يهتم بمراقبة و دراسة الاحداث التي تقع خارج الكرة الارضية و غلافها الجوي، يدرس علم الفلك بدايات الاجسام التي يمكن مراقبتها في السماء (خارج الارض)، و تطورها و خصائصها الفيزيائية و الكيميائية، والاحداث المرافقة لها.

نشوء الكون

يشمل الكون كل موجود ، من لنق جسيم دون ذري إلى الحشود المجرية الفائقة لا أحد يعرف مدى كبر الكون ، إن أوسع النظريات انتشارا حول نشوء الكون هي نظرية الانفجار الكبير التي تقول بأن الكون قد نشأ من جراء انفجار هائل - هو الانفجار الكبير - حدث منذ 10 إلى 20 بليون سنة خلت.



في البدء كان الكون على شكل كرة نارية بالغة الكثافة والسخونة، مكونة من غاز يتمدد ويبرد بعد مرور مليون سنة تقريبا بدأ الغاز يتكثف، على الأرجح، وفق كتل محلية هي طلائع المجرات وبعد مرور بلايين عدة من السنين، ما زال الكون في حالة تمدد، رغم وجود مواضع تحوي أجساما مشدودة بعضها إلى بعضها الآخر بفعل الثقالة (الجاذبية) كالعديد من المجرات المحتقنة

مثلا لا يعرف علماء الفلك بعد إذا كان الكون " مغلقا " ، أي أنه قد يتوقف في آخر الأمر عن التمدد ويبدأ بالتقلص، أو " مفتوحا " ، أي أنه سيستمر بالتمدد إلى ما لا نهاية.

مقدمة

العلماء لا يصنعون الحقائق ولكنهم يكتشفونها . لأن مهمة الفيزياء ليست تحديد كيف تكونت الطبيعة. ولكنها تتناول ما يمكن أن يقال حولها. لأن الله كما يقول العالم (بول ديراك) عندما عبر عن الجمال للرياضياتي إستخدم رياضيات متقدمة في بناء هذا الكون. لهذا فإن سمة الطبيعة جمال رياضياتي . وأسرار الكون مكتوبة وتتوافد رسائلها الضوئية إلينا من الأغوار وإن اختلفت أزمان وصولها . لكن ما يعوزنا هي وسائل الاتصالات وإستقبالها من خلال الضوء الوافد من جوف الكون حاملا هذه الرسائل الكونية والتي بلا شك تضم حقائق علمية مذهلة . مما يوحي أن الكون المنظور يسير بقوة وسلطان وقد ذعن لهما إذعانا. ولا يخرج في الفضاء عما رسم له من حد مكاني قدره ومقدره . وفيه نعرف جزءا من الحقيقة وليس كل الحقيقة. وليس للعبيثة وجود فيه.

فالسما صامئة والنجوم خرساء لاتحدث عن ذاتها من وراء الحجب إلا من خلال بصيص الضوء الذي يتوافد منها في صمت . وما أكثر من يفتشون بالسما ليلا ليلتمسوا رؤية نجم لو مجرة بالسما فلا يظفرون من الفضاء بشيء . وما أكثر الذين يتتصتون علي السما فلم يسمعوا صوتها . كأن بينهم وبينها حجابا صفيقا لا ينفذ منه صوت بل موجات غير مسموعة أو حتي مرئية غير الموجات الضوئية والتي تعبر من أجواز الفضاء وقد نلنقطها لو قد تضل طريقها إلي تلسكوباتنا الراديوية التي تتجسس علي الفضاء لعلها تسمع هممة

للتعرف علي وجود أحياء غيرنا بالكون . وليتعرفوا علي دخائل هذا للكون الصامت ولم يبلغوا فيه من ذلك شيئا يذكر إلا قليلا ونظرا يسيرا. مما جعل العلماء يفكرون تائهيين في ملكوت للكون حائرين في سبر أغواره والتعرف علي جملة مظاهره وسرايره . بل باتوا عاجزين فيه لم يبلغوا من هذا شيئا قاطعا من وراء أستاره . ولقد أصبح علماء الفلك مؤرخين لتاريخ للكون بعدما تخطوا مرحلة ما يقال بإكتشاف للكون المجهول عنا أو المنظور لنا. وفيه يلعب الضوء دورا رئيسيا في رؤية للمواد المضينة به التي تبدو لنا في الأرض والسماء.

وتلعب الجانبية دوراً في تشكيل هيئة هذا للكون في الزمان والمكان بلا صخب. لهذا نجد للكون خمسة أبعاد هي الطول والعرض والارتفاع والزمن والجانبية. كما أن بالكون خمس قوي رئيسية بعد إعتبار قوة مضاد الجانبية للقوة الخامسة بالكون . وهذا البحث سمه إن شئت رؤية كاتب علمي قد درس علوم الفلك دراسة أكاديمية ذاتية وقد إستهوته للكتابة فيه. فكتب فيها خلال العقد للماضي عدة مقالات بمجلة (العلم) ونشر كتباً تضمنت هذه المقالات ومن بينها الحلقة المفقودة في مقياس الزمن والنشوء والإرتقاء والفناء بالكون ولغز الزمن والكون الطفولي والكون الأعظم ولغة الكون . وغيرها من المقالات التي تناولت مفاهيم كونية حديثة . ويشرفني أن أقدم خلال هذا البحث فرضية (الكون الأعظم) مما سيغير مفهومنا حول تفرد كوننا بالوجود. وهذا البحث إن صح. فهذا معناه أننا سنغير نظرتنا للكون ومستقبله ووجوده ضمن منظومة كونية أكبر. وسيضع ملامح علوم الفلك في الأغنية الخامسة. لهذا نجد أن هذا البحث من علوم المستقبل. مما سيجعل ما لدينا حالياً من علوم فلكية علوما قديمة عفي عليها الزمن الكوني . فإذا كان هذا البحث منطقياً فهذا معناه أنه له مصداقيته العلمية رغم أنه يعتبر حتي الآن ضرباً من الخيال العلمي الإقتراضي .ولو صح

ما جاء به. فهذا معناه أن نظريات أينشتاين وزملائه الذين شكلوا فلكنا الحديث ستصبح نظريات قديمة في كتاب تاريخ الكون . لأن نظريات (الكون الأعظم) سوف تسود . وهذه النظرة التوقعية أشبه بنظرة الفلاسفة ومن بينهم للفلاسفة العرب لكون الفيلسوف الإغريقي بطليموس . حيث كان يعتبر الأرض مركز الكون وحولها تدور الشمس والكواكب في أفلاكها . حتي جاء كوبرنيك الذي عاش بالقرن السادس عشر وحطم هذه المقولة وإعتبر الشمس مركز المجموعة الشمسية بما فيها كوكب الأرض . وأصبحت الأرض حسب نظريته علي هامش المنظومة الشمسية. كما أصبحت كوكبا تابعا بعدما كانت كوكبا متبوعا بالفضاء.

وفي الواقع تنطلق الأرض في مسارات معقدة لأنها تدور حول نفسها بسرعة 16800 كم/ساعة وتسير في الفضاء حول الشمس بسرعة 1770 كم/دقيقة. والشمس تجري في المجرة بسرعة 240 كم /ثانية . والأرض تدور حول نفسها مرة كل 24 ساعة وحول الشمس مرة في حوالي 365 يوما . وقد تناول هذا البحث مفهوم الزمن والسرعة والمسافات الكونية للتمدد والانتفاخ في كوننا وبالنسبة للكون الأعظم من خلال نظرة شمولية له ولمنظومة الكون الأعظم. وهذا ما جعل للكاتب يطرح عدة أسئلة منطقية حول الكون الأم والكون الأعظم داخل منظومة كونية أكبر .

ومثل كل طعام الفلك يتساعطون ..

- هل يواجه الكون الموت البطيء ؟.
- وما هو مصيره ؟.
- ماهي السرعة في الكون ؟.
- وماهي كتلته وكثافته ؟.

- هل يوجد شيء أسرع من الضوء ؟.
- هل سيعود الكون لمسيرته الأولى ؟.
- ماهو عمره...؟.
- ماهو شكله...؟.
- هل هو كروي أو منبسط أو منقسم ؟.
- ماهي مادته...؟.
- ماهي أبعاده...؟.
- هل كان بدايته الانفجار الكبير ؟.
- ماذا كان قبله...؟.
- كيف ظهر شيء من لا شيء قبل الانفجار الكبير ؟.
- ماهو مفهوم الزمكان...؟.
- ماذا وجد أولا الكون أو القوانين الطبيعية ؟.
- كيف أن ثابت الجاذبية ضئيل ؟.
- كيف أن ثقل جسيم البروتون أثقل 200مرة من الإلكترون ؟.
- كيف ظهرت الأبعاد الأربعة بالكون رغم بلايين البلايين من الطرق المختلفة لإنتاجها معا ؟.
- هل هناك لكون آخرى ضمن الكون الأعظم ؟.
- ماهي المادة الضائعة في الكون ؟.
- ماهي نظرية الكون الخلاق ؟.
- هل نسبة لينشيت وهم ؟.

وغيرها من تساؤلات منجيب عليها بالتفصيل في متن هذا البحث .
 فمما لا شك فيه أن الكون الأعظم وكوننا كما نتصورهما أو نتخيلهما كان

ظهورهما للوجود نتيجة حتمية للإنتقاء الطبيعي بهما بعد إنبلاجهما في الوجود .
وظلا حتي أصبحا يخضعان لقوانين الطبيعة الموحدة التي أبقت علي هيتييهما
حاليا فكوننا في مسيرته داخل منظومة الكون الأعظم يسير في تناغم متبادل
بينهما .

حتي أن الكون الأعظم عند إنبلاجه كان أشبه بظهور المجموعة
الشمسية . فراه يمر من الفوضى الأولية ليصل إلي النظام من خلال نظرية
الإنتقاء الطبيعي به وبالأكون التابعة له ليظلوا جميعا في الزمان والمكان
الوجودي في إتساق ونظام . وهذا البحث تعرض لمعظم النظريات الكونية علي
ساحة الفلك والفيزياء الفلكية من خلال منظور كاتب تمرس علي الكتابة في
العلوم الفلكية التي إستهوته لأكثر من عقد . فطالع فيها ماطالع وخاض فيها ما
خاض وكتب المقالات من خلال نظرة تخيلية وتحليلية . وهذا ميزة الفلك .

فقد وضع اينشتين نظرياته التي قلبت الفلك وأدت إلي ظهور الفلك
الحديث وكان في أبحاثه قابعا بمكتبه لم ينظر إلي تلسكوبات . وهو عالم
رياضي يتعامل مع المعادلات ولا يتعامل مع تلسكوبات أو صور أقمار ومسابر
فضائية .

وبهذه المقدمة قد نكون قد قمنا ملامح هذا البحث وما سيدور حوله
حتي نكون علي بينة منه وبه لنصل إلي مفهوم أوسع وأشمل لنظرتنا لكوننا
وتخيلنا للكون الأعظم وما يتبعه من أكون . ولا سيما وأن هذا البحث قد إعتد
علي عدة مصادر من بينها المجلات العلمية وشبكة الإنترنت وما كتبه علماء
قدماء ومحدثين . وفيه الخطأ وأرد كما فيه السهو وأرد .

لكن فكرته لا تتعارض مع منطقية أحداث الكون أو طبيعته . إلا أنه وضع فكرة الكون الأعظم علي أعتاب قرننا . فمن شاء فليترضيه ومن شاء فليرفضه . ومن يترضيه فطيه أن يقرأ علي مكث و يستوعب ما جاء فيه . ومن يرفضه فطيه أن يكون منزها في رايه من خلال أريحية علمية مبررة . لأن هذه الفرضية لو صحت سوف تلقى بظلالها علي مفهومنا لكوننا والأكوان فيما وراءه في ستر الغيب . وهذا يتطلب أن يكون الرفض له لطة علمية أو منطقية . وإلا أمام للتصف الفكري قد نفوت فرصة أن تكون نظرية الكون الأعظم نظرية مصرية .

فقد يكون البحث عرضا مبكرا وإكتشافا عالميا رائدا . لأن ماكتب به ليس عن جهل مطبق أو جهالة كاملة وليس أيضا عن معرفة كلية . إلا أنه صيغ عن وعي بين وليس عن جهل بين . لهذا التحكيم حول هذا البحث يتطلب أن يكون تحكما منصفاً ولصاحبه وليس متعسفاً فيه . لأنه نتاج فكري وعقلي ولا سيما وأن سبل النشر مبسرة له . وما يؤمله للتحكيم أن العلوم البحتة علوم منطقية لاتحيد عن الحقائق ولا تشذ عن المنطق وليست علوماً هلامية بغمي علينا فيها وإلا فقدت مصداقيتها العلمية وخبا بريقها وأظلت لتصبح في طي النسيان .

فهذه العلوم حقائق مجردة ومتجردة من أي زيغ ولا تتحمل في متونها للتأويل أو التهويل أو التهوين . لأن العقل أقصر الوسائل للوصول إلي الحقيقة وإستيعابها وفهمها سواء أكانت بلغتنا العربية أو أي لغة أجنبية يترجم إليها .

وأخيراً.. يقال أن هذا البحث مفتوح لكل من يشارك فيه بالرأي المثري والمطور له . فليشارك فيه من يشاء بما يشاء . فمن يجد له فيه بنية فليبتغها ومن يجد له فيه باعا فليبتع فيه ومن يجد له فيه مجالا فليسهم فيه من خلال

روح الفريق . لأن الهدف منه للتوصل إلي الحقيقة العلمية للوصول به للعالمية . ولن يخل دور كل من سيساهم فيه . فقد يكون هذا البحث الآن نواة لبحث أكبر إستفاضة . وقد يكون خطوطا عريضة لبحث أكبر عطاء . وفي هذا فليتألف المتألفون . فالكون ماض في أزماله لا يكل فيها ولا يمل منها حتي ماشاء الله له أن يكون عليه لو يظل علي ماهو عليه لو أن يصبح فيه لما قدر له أن يكون . لأن ولكل أجل كتاب رهين به لا يستأخره لو يقمه ولا يستأنني عنه لو يتواني فيه . فلو كان الكون تمديدا أو ارتجاعيا أو تردديا أو كان كونا متقوسا أو منبسطا أو منكورا . فهو كون قائم بذاته لا يحيد عما قدر له أن يكون ولا يمد في الزمكان . وأصدق وصف له أنه كون متفرد في الوجود . ففجره كان كن فيكون وكان في بدايته غير منظور . والآن أصبح بهيئته وهيئته كونا مرئيا يعبر عن عظمة خالقه بشموخ يتعالي وفضاء يتسامي وآفاق رحبة ممتدة لم نصل فيها برويتنا إلا لأعابه حيث لن نبلغ فيه سدره المنتهي . وما زال العلماء في الكون يمترون .

اتساع الكون

أهم اكتشاف في سنة 1929 كان وقعه كالقنبلة عندما نشر في الأوساط العلمية ، حتى اللحظة كان الاعتقاد السائد أن المجرات تسير في حركة عشوائية تشابه حركة جزيئات الغازات بعضها في تقارب والبعض الآخر في تباعد ولكن هذا الاكتشاف قلب ذلك الاعتقاد رأسا على عقب ، لقد اكتشف هابل أن كل هذه الملايين المؤلفه من المجرات في ابتعاد مستمر عن بعضها بسرعات هائلة قد تصل في بعض الأحيان إلى كمور من سرعة الضوء وكذلك بالنسبة لنا فكل المجرات التي نراها حولنا - ما عدا الأندروميديا وبعض المجرات الأخرى القريبة - في ابتعاد مستمر عنا . ولنا الآن أن نتساءل عن معنى هذا الاكتشاف . إذا كانت وحدات الكون كلها في ابتعاد مستمر عن بعضها فإن ذلك لا يعنى إلا

شيئا واحدا وهو أن الكون في تمدد حجمي أو لتساع مستمر للضوء كما نظم مركب من سبع ألوان وكل لون منهم له موجة ذات طول ونبضة معينة ولقصر موجة أعلى نبضة هي موجة اللون الأزرق ولطولها لوطاها نبضة هي موجة اللون الأحمر وعندما حلل هايل الضوء الصادر من المجرات التي درسها وجد أنه في جميع الحالات - ماعدا في حالة الأندروميدا وبعض المجرات الأخرى للقريبة يحدث إنزياح تجاه اللون الأحمر وكلما زاد مقدار الانزياح الأحمر زادت بُعدا المجرات عنا وبعد اكتشاف هذا الأمر ظهرت دلائل كميات كبيرة من الفجوات المظلمة وخلف هذه الفجوات جانب هائل يؤدي بنا إلى الانزياح الأحمر يتمدد للكون ويتسع من نقطة البداية إلى الإشعاع الأحمر .. قد تبدو الآن معاني الآية للكريمة قريبة إلى أذهاننا بعد توصل العلم إلى حقيقة أن للكون له بداية يتسع منها ويتمدد يقول سبحانه إنا بنينا السماوات وإنا لموسعون قول لا يحتمل للتأويل، وهذا ما يحدث للكون الآن بل ومنذ بلايين السنين لتساع وتمدد مستمر للسماوات تتسع والكون يتمدد وكما لاحظنا أن هذه الحقيقة ليست قائمة على نظرية أو إفتراض أو نموذج فحسب ولكن للمشاهدات قد أثبتت هذه للنظرية وإتفاق للتجارب التي قام بها الكثير من الفلكيون في أزمان وأماكن مختلفة قد جعلت من هذه للنظرية حقيقة علمية ، إذ لم يظهر حتى الآن ما قد يعارضها أو ينال من صحتها فأصبحت حقيقة لتساع للكون كحقيقة دوران الأرض حول الشمس أو كروية الأرض.

علوم الفلك من العلوم التي يسهل فهمها والتوغل فيها . لأن للكون وأفلاكه أكل تعقيدا من خلية حية بجسم الإنسان أو الحيوان رغم تنامي حجمها وتعظيم كوننا. لأن دراسة أفلاكه تعتمد على بديهات نتصورها أو نشاهدها. وتعتمد على الإستنتاج المنطقي ولاسيما ولو كان تفكيرنا يعتمد في معظمه على

الفيزياء وقوانينها . وهذا ماجعلها علما أساسيا في الفيزياء الفلكية . ففي الفلك الحديث أصبح للفلك والفيزياء صلة وثيقة ببعضهما . مما جعل للفلكيين يتصورون السماء رغم أن الجو المحيط بالأرض يعتبر حاجبا لرؤيتهم . لأن بدونهم يمكنهم استقبال كل الإشارات من أقصى أرجاء الكون بما فيه من جسيمات وموجات كهرومغناطيسية وافدة بكل أطرافه سواء أكانت أشعة جاما أو موجات راديوية . إلا أن دراسة هذه الموجات الإشعاعية تتطوي دراستها ضمن علم الفيزياء .

لهذا نجد أن الفيزياء الكونية قد توصلت إلى قوانين جديدة في الطبيعة . وفي الفيزياء الفلكية إتخذ علماءها السنة الضوئية كوحدة قياسية . واعتبروا السنة الضوئية هي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة وبسرعة 300 ألف كم / ثانية. ولنتصور مقدار السنة الضوئية. فنجد أن الضوء يعبر من حافة المجموعة الشمسية إلى الجهة المقابلة خلال نصف يوم . وبصفة عامة يتعرف علماءنا علي كوننا من خلال القوانين الرياضية وعن طريق الإشعاعات الكهرومغناطيسية (الضوء). فالضوء الذي نراه فهو إما في شكل موجات راديوية أو أشعة دون حمراء أو أشعة منظورة أو أشعة فوق بنفسجية أو أشعة (x) أو أشعة جاما فالمادة التي تنبعث منها هذه الموجات أو الإشعاعات هي مادة مضيئة نري بصرياً أو نتحسس بأجهزة خاصة فيمكن تصويرها أو جسها . وتعتبر الإشعاعات الحرارية خاصية كونية لكل الأجرام والأجسام بالكون. لأن كل شيء يشع حرارة مهما كانت درجة حرارة الوسط الذي يوجد به .

وسواء أكانت الحرارة بدءا من الصفر المطلق وحتى درجات حرارية أعلي . وتتولد الإشعاعات الحرارية من إرتطامات الجسيمات بالمادة نتيجة للحركة الحرارية مما يجعل الجسم يشع موجات ضوئية . وتنتقل الحرارة بثلاثة

طرق وهي عن طريق الإتصال الحراري المباشر (اللامسة) والنقل عن طريق الحمل الحراري وبث الإشعاعات الحرارية . وكل حيوان موجود لابد وأن يكون مصدر إشعاع حراري ، والحمل الحراري لابد من وجود مادة حيث يزداد حجمها بالحرارة وينقلص بالبرودة . كما وأن الحمل الحراري لا يتم في خواء مفرغ من المادة ويعتبر حدوثه مستحيلا . ويتم طبعا في السوائل عندما تسخن فتخف جزيئاتها فتعلو ولما تبرد تهبط . ونظرية الحمل الحراري من النظريات الشائعة في علم الفيزياء . وينظر العلماء للكون من خلال تلسكوباتهم و يشاهدونه من خلال المعادلات الرياضية التي تصيغ تصوره لهم .

فاينشتين لم يكن عالم فلك ولكنه كان عالم رياضيات وضع تصورا للكون في المكان والزمان من خلال معادلاته في نظرية النسبية . فقلب مفهوم العلماء حول الكون رأسا علي عقب بما فيهم نيوتن ومن سبقوا اينشتين نفسه . ولما كان الكون حديثا كان كونا بسيطا وبلا شكل . لكن حاليا نجد المجرات بها بلا بين النجوم والمجرات تشكلت في عناقيد وكل هذه التشكيلات الكونية سببها الجاذبية التي تصدر عن كل مواد الكون . رغم أن معظم مادة الكون خفية في الفضاء وبين المجرات . ولم تقدر كتلة هذه المادة التي يطلق عليها المادة المظلمة ولم يتعرف علي طبيعتها لأن العلماء ظلوا سنين عديدة قضاها في البحث عن هذه المادة المظلمة واعتبروها كتلة مفقودة بالكون رغم تعاضلها بشكل بين . لأن الكون نراه أبيض وأسود ومايري هو المادة المضيئة والتي تشكل 10% من مادة الكون و 90% الباقية غير مضيئة بل مظلمة لأنها مادة خفية لهذا نجد أن الضوء يلعب دورا أساسيا في رؤيتنا للكون المنظور . وكان الكون عند بدايته في أعقاب الانفجار الكبير أكثر إنكماشًا وسخونة وكثافة .

وكانت الفوتونات كموجات إشعاع صادرة عن المجرات الوليدة أقصر طولاً عما هي عليه الآن . وكانت هذه المجرات متقاربة جداً وشبه متلامسة فيما بينها . لأنها في البدء لم تكن أجراماً مستقلة بعد . لأن الكون وقتها كان عبارة عن وسط غازي موحد النسق ومتجانس في كل أجزائه . والكون في أعقاب الانفجار الكبير كان يتمدد بسرعة مما يجعلنا نطلق عليه الكون المتسع . فأخذ يتضخم بسبب القوي التناظرية الهائلة التي أسفر عنها هذا التمدد المربع للكون حسب نظرية (هبل) الذي اعتبره يتمدد من داخله وشبهه بالبالونة التي تتمتع للخارج عند إنتفاخها داخل إطار حيزها الخارجي . وتبنى (هبل) فكرة تباعد الكون ولاسيما المجرات التي تبعد عن مجرتنا (درب التبانة) لأن هذه المجرات تتباعد عنا بمعدل سرعة تتناسب مع المسافة بيننا وبينها .

ونظرية الكون المتسع تبين أننا محاطون بعوالم المجرات التي تتسابق فيما بينها للهروب بعيداً إلى ما لا نهاية . لكن ثمة علماء عارضوا فيما بينهم نظرية (هبل) حول تمدد الكون . وقالوا أن الكون في حالة إنكماش كلي . لأن أي جرم فيه ينحذب إلى الأجرام الأخرى حسب قانون الجاذبية لنيتون . كما يقال أيضاً.. أن الكون يتمدد حالياً على حافة مكين . فإما أن ينكمش أو ينتشر في الفضاء . ولا نعرف حتى الآن أي إتجاه سيتجه فيه أو أي وجهة سيتجه إليها . هل سيتجه إلى الإنكماش وللتقلص ليصل إلى حالة الإنسحاق الكبير أو الموت الحراري ؟.

وهذا سيحدد بلا شك المصير الحتمي والحققي للكون . لكن الكون على حد نظرية (هبل) مازال يتجه سريعاً نسبياً في تمدده . وفي حالتي الإنسحاق الكبير أو التناثر بالفضاء فإن الحياة لن تكون . و الضوء إلى وقت قريب وحسب نظرية اينشتين .. كان يعتبر سرعته في الفضاء هي السرعة القصوى

بالكون . لكن فرضية تفوق سرعة التكيونات (Tachyons) علي سرعة الضوء سوف تغير مفهومنا عن الكون مما سيجعلنا ننظر إليه حسب مفاهيم أخرى . لأن الإضاءة في الكون تقصر لنا كيفية تكوين المجرات والتعرف علي الطبيعة . عكس للمادة المظلمة الأولية التي تعتبر أشبه بالحفائر فوق الأرض والتي من خلالها دون الإنسان تاريخها ومراحل تطورها في الزمن الجيولوجي . وهذه الجسيمات الأولية قد تولدت في فجر الزمن . وقد تقصص عن أغاز أصل الكون . فلو كانت هذه الجسيمات موجودة فتعتبر أقدم الجسيمات المستقرة في الكون . ويحدث العلماء أنها تشمل معظم كتلة المادة المظلمة المفقدة .

السرعة التيكونية

لاشك أن أزمان الكون الأعظم وأكوانه بما فيها كوننا ولاسيما في مطلع الوجود الكوني مازالت موجودة في كتاب تاريخ الكون الأعظم . فنحن سجناء المنظومة الشمسية بعدما كنا سجناء الأرض . ومازلنا نطالع في كتاب الكون سطورا معذوبات من بين تريليونات المسطور المثبتة فيه . وخرجنا من الأرض أو المجموعة الشمسية أوحتي من الكون ذاته يعتمد علي سرعة الإقلاط . وهذه السرعة هي سرعة حرجة تجعل أي جسم ينطلق في الفضاء ليخرج من إسار الجاذبية الذاتية لأي جرم . ففي الأرض نجد أن المركبات الفضائية قد خرجت من محيطها الجوي بسرعة وبقوة الإندفاع التي تفوق شدة الجاذبية الأرضية . ولتسير مركبة فضائية في الفضاء . إما أن تكون سرعتها تفوق شدة جاذبية الأجواء المحيطة بالأجرام التي تمر بها أو تسير مابين محيط الجرم في الفضاء الذي يفصله عن جيرانه حيث تكون الجاذبية شبه منعمة فلا تتباطيء المركبة في سرعتها ولا تحتاج إلي طاقة متجددة وإلا توقفت عن السير . لهذا لا بد وأن يبرمج خط سيرها في مسالك الفضاء حسب خريطة فلكية محددة

المسير والاتجاه وإلا ضلت. وللتوغل بعيدا في الفضاء فيما وراء منظومتنا
 الشمسية لابد من طاقة فائقة تفوق ما لدينا من أنواع الطاقة والتي جعلتنا نصل
 للقمر أو المريخ . لأنها تعتبر طاقة بدائية بالنسبة للأبعاد الهائلة داخل كوننا . فما
 بالنا بالكون الأعظم . وقد يكون الأمل في الطاقة الشمسية كطاقة متجددة إلا أنها
 لاتعطينا سرعات فائقة . كما أن المركبات أو حتي المسابر الفضائية لابد أن
 تكون متناهية الصغر والكتلة. وقد يصل حجمها في حجم ذرة متناهية ومجهزة
 بأجهزة دقيقة لتصبح تلسكوبات في أغوار الكون لها قدرة فائقة علي البحث
 والتحري والتصوير وتجميع المعلومات. حقيقة المركبات الفضائية الحديثة قل
 حجمها وتضاعلت أوزانها عن ذي قبل . لكن هيئتها لاتمكنها من التوغل في
 أعماق الكون بسرعات فائقة . لأنها مستقطع بلايين البلايين من السنين الضوئية
 . وكلما قلت أحجام وأوزان مركبات المستقبل الفضائية قل إستهلاك الطاقة
 وأصبح مداها أبعد نسبيا في الزمن المسحوق للكون. ويضم للكون تريليونات
 للصفحات المطوية من تاريخه ولم نطالع فيها منذ نشأتنا مسوي مسطورا من
 صفحته الأخيرة . لأننا نطالعه بقراءة عكسية. عكس الزمن المثبت فيه لأننا
 نرجع في قراءتنا لنصل للماضي. لأن قراءتنا رؤية بصرية حيث الضوء فيها
 هو المترجم للغة الكون فيرجع بنا كما يرجعنا شريط الفيديو أو السينما. فما
 نراه هو الماضي القريب وليس الماضي البعيد . فصورة الكون في مهده أو حتي
 في طفولته بما فيها صورة كوننا في لحظة ميلاده مازالت مخفية عنا رغم
 وجودها في أماكن بالكون. لكن أضواءها مازالت ترحل لتقطع تريليونات
 السنين الضوئية ولم تصل بعد لكوننا حتي يمكن رؤيتها ولاسيما وأن رؤيتنا
 داخل كوننا لاتتعدى 800 سنة ضوئية وهذه للرؤية لاتخطي أعقاب مجرتنا مهما
 كانت قوة رؤية تلسكوباتنا التي نطلق عليها تجاوزا التلسكوبات العملاقة . ولم
 تصل مركباتنا ومسابرنا الفضائية لمهد كوننا عندما كانت المسافة صفرا والزمن

الكوني صفر منذ 12-15 بليون سنة ضوئية أوحى كان الكون في
 بداية الميكروثانية الأولى من عمره. لهذا نجد أن السرعة ومعدلاتها متلب دورا
 كبيرا في نظرتنا لكوننا أو للكون الأعظم . لأن السرعة لها أهميتها بالنسبة
 لولوجنا داخل أعماق كوننا . فكلما زادت سرعة مركباتنا كلما تعمقنا في الكون.
 ولاسيما لو كانت تصوره من الداخل وترسل هذه الصور إلينا لتعرف عليها .
 وهذا ما جعلنا نناقش مفهوم السرعة للأجسام ولاسيما وأن العالم (كولن
 ويلسون) يقول بأن بعض الفيزيائيين يقولون أن ثمة جسيمات تسافر فعلا أسرع
 من الضوء . وهذه الجسيمات افتراضية أطلقوا عليها التيكونات Tachyons
 فلو كانت نظرية سرعة التيكون حقيقة فهذا معناه أن هذه النظرية لو تحققت
 فسوف نقوض النظرية النسبية الخاصة لإينشتاين والتي يفترض فيها أن الضوء
 أسرع شيء في الكون. وأي جسم مادي يستحيل إنقاله بسرعة الضوء التي
 اعتبرها حد السرعة بالكون فأي جسم لو بلغ سرعة الضوء لم يصبح كتلته
 متناهية . لأن الأجسام تنقل كتلتها مع زيادة السرعة . فما بالنا لو سار بسرعة
 الضوء أو السرعة التيكونية ؟. وعلي هذا نجد افتراضا أن الكون به ثلاث
 سرعات هي السرعة التيكونية وهي سرعة تخيلية وسرعة الضوء وسرعة
 مادون سرعة الضوء وهما سرعتان واقعتان . ويطلق على سرعة الأشياء التي
 سرعتها أقل من سرعة الضوء تارديونات Tardyons وهي أبطأ على النول من
 سرعة الضوء . ويطلق على سرعة الضوء لوكونات Luxons وهي سرعة
 ثابتة بالكون وهي أقصى سرعة معروفة لدينا حتي الآن . إلا أن علماء التيكون
 يعتبرونه جسيما افتراضيا ينتقل أسرع من الضوء. لهذا لايري أن أي جسيم
 يسير سواء بالسرعة للتارديونية (أقل من سرعة الضوء) أو السرعة للوكسونية
 (بسرعة الضوء) فهذه جسيمات يمكن رؤيتها لأن لها كتلة في هاتين السرعتين
 . أما في السرعة التيكونية فالجسيم يصبح متناهي الكتلة وهي أقل من كتلة

للفوتون مما يصعب إدراكه أو رؤيته . حقيقة سرعة التيكون لم تر لكن العلماء لمكنهم تقديرها رياضيا . لهذا تخيلوها وافترضوا أن كتلتها ساكنة أو مناسبة . وهذه السرعة الفائقة علي سرعة الضوء تعتمد علي الطاقتي الجسيم . ولو فقد طاقته فإنه سيبتاطيء في سرعته ليصل لمرعة الضوء أو لمرعة أقل منها . لهذا كلما تباطيء الجسيم التيكوني في سرعته . فإن كتلته مسترداد . والضوء سرعته المطلقة هي كما نعرف 300 ألف كم / ثانياً وهي سرعته في فضاء خوائي خال ومفرغ تماما . لهذا نقل سرعته لو مر في وسط هوائي أو وسط مادي . والضوء في الفراغ يسير في خط مستقيم إلا أنه ينحرف أو ينكسر أو ينعكس لو سار في وسط مادي أو يرتطم به . لأن ذرات الوسط الذي يمر به تسبب تموجات . ومن هنا نري أن للمقاييس للسرعة والأبعاد فوق الأرض مقاييس طولية مترية وفي للكون مقاييس بالسنين الضوئية وفي للكون الأعظم ستكون مقاييس السرعة والأبعاد به بالسنين التيكونية أو أكتشف التيكون وأصبح له معنى فيزيائي . لأن سرعة التيكون سوف يتخطي حاجز سرعة الضوء (Light barrier) وسيظهر مفهوم المرات فوق الضوئية (Super-luminal speeds). وهذه السرعة الفوق ضوئية لو أكتشفت . فهذا معناه أننا منمرسل رسائل في الزمن الماضي .

هندسة للكون

كان للعالم (هبل) قد بين أن المدم بها نجوم مختلفة لم تكن داخل نطاق مجرتنا درب اللبانة وتقع فيما وراءها . كما حدد أيضا أبعاد المجرات وسرعات تمددها وتباعدها بالنسبة للأرض مما جعله يقول أن كوننا يتمدد . كما أن شكل وهندسة الكون تحدداه كثافته . فلو تعدت الكثافة الحرجة (Critical denisty) فإن الفضاء في هذه الحالة سيقوم ليصبح أشبه بالكرة الهائلة . ولو

كانت الكثافة الكونية أقل من الكثافة الحرجة فإن الفضاء يصبح مقوساً نسبياً
وأنشبه ببرذعة الحصان . ولو كانت الكثافة الكونية تعادل الكثافة الحرجة يصبح
الكون مسطحاً ومنبسطاً أنشبه بسطح ورقة كتابة . لهذا نجد أن الكثافة بمفهوم
أشمل تلعب دوراً رئيسياً في تشكيل هيئة الكون . والعلماء يحاولون حالياً قياس
أبعاد الكون بدقة . فنجد من بين النظريات المطروحة والأكثر قبولاً لدى كثير
من العلماء أن كوننا يقترب من الكثافة الحرجة مما يدل أنه يتجه إلى الإنبساط
والتسطيح لذاته. وقد تناولوا فيما تناولوه مسألة مصير الكون . فوضعوا
إحتمالين ولقعين لمصيره . وهما نظرية للتجمد الكبير (Big freeze) ونظرية
الإنسحاق الكبير (Big crunch) . لكن الكون يخضع لقوتين أساسيتين هما قوة
العزم التمددي له للخارج وقوة الجاذبية التي تكبح هذا التمدد فتسحب الكون
لداخل . لكن قوة الجاذبية في منع الإطالة أو تحقيق الإنكماش الكوني تعتمد
أساساً على تعادلها مع كثافة مادة الكون . فلو كانت كثافته أكبر من الكثافة
الحرجة فإن الكون سيتمدد للأبد ولن تكبحه الجاذبية . ولو كانت الكثافة أقل من
الكثافة الحرجة فإن الجاذبية ستتفوق وتقلص الكون ليعود لمسيرته الأولى .
فالتقلص والتمدد للكون مسألة نسبية تضطلع بهما الكثافة الكونية وقوة الجاذبية
معاً . والجاذبية تعتمد أساساً على كثافة المادة الكونية . وكان الكون له ماضى
قبل الانفجار الكبير عندما كان فراغاً مفرغاً وبلا جسيمات . وكانت كثافته
عبارة عن طاقة فائقة أطلق عليها طاقة الفراغ الكوني وهذه الطاقة
الفراغية (Vacuum energy) جعلت الكون يتمدد بسرعة فائقة حيث تحولت
إلى جسيمات أطلق عليها الأوتار الكونية للفائقة التي لها قدرة كبيرة على
الجاذبية مما أنتج عنها الجسيمات المضادة . وقبل الانفجار الكبير كانت الطاقة
الإشعاعية تسيطر على المرحلة الأولى من ماضى الكون المحيق . فيقال أن
الانفجار الكبير بالكون قد وقع منذ 15 بليون سنة إلا أن ثمة جدلاً موسماً مازال

يسود الأوساط الفلكية والفيزيائية مما أسفر عن عدة نظريات لكل منها منطقها وحججها العلمية . وهذا الحذل العلمي عن مولد الكون مازال أيضا محتما ولم يصل العلماء فيه بأراء قاطعة . لأنه يدور حول الزمن الكوني صفر منذ 15 بليون سنة . لأن كل مايقال عن الانفجار الكبير وأصل الكون ونشأته عبارة عن فرضيات تعتمد علي الحدس والتخمين رغم التقدم المذهل في علوم الفلك والفيزياء والرياضيات .ومازال العلماء فيها يجتهدون .

علم الذرة

لازم الكون في لحظة ميلاده ظهور الزمن والفضاء والطاقة وكلها من لوازم وحدة الطبيعة . فالجاذبية ظهرت بعد 10 - 43 ثانية من لحظة بداية تكوين الكون بعد الانفجار الكبير حيث إتحدت القوي الضعيفة والقوية والكهرومغناطيسية معا . وكلما كان الكون يزداد برودة كانت وحدة هذه القوي تتحطم واحدة تلو الأخرى . وأولي الخطوات لاستعادة توحيد هذه القوي كان عن طريق البناء الرياضي الذي يطلق عليه النظريات القياسية التي مازالت تحتاج إلي براهين تجريبية . فلقد توصل العلماء إلي جسيمات (W و Z) التي تحمل للقوي الضعيفة . فالنرات التي تتكون منها عناصر الكون ظهرت بعد 10 آلاف سنة من لحظة بداية هذا الكون وتبعثرت فيه نتيجة للأحوال التي كانت سائدة بعد الانفجار الكبير . ويحاول العلماء حاليا معرفة أصل الكون . فتمكنوا من الكشف عن كوامن الذرة حيث يصنع منها المادة الخام به .

وهذا من خلال الفيزياء والرياضيات والمسرعات الفائقة جدا في تسريع الجسيمات مما جعل هذه المعجلات قد جعلت نواة الذرة تطلق مئات من الجسيمات الدون ذرية كالكواركات واللبتونات وهي جسيمات متناهية الصغر .

وفترض علماء الفيزياء النظرية أن المادة تتكون من كواركات ولبتونات بينهما قوي تنتقل بواسطة البوزونات. وللتعرف علي اللبتونات و الكواركات والبوزونات بالذرة . نجد أن اللبتون يتكون من الإلكترون المشحون ويطلق عليه اللبتون المشحون والنيترينو (الإلكترون المتعادل) . أما الكواركات فتتحد معا لتكون جسيمات أكبر كالبروتونات والنترونات بنواة الذرة . والبوزونات تحتوي علي فوتونات تنقل القوة الكهرومغناطيسية بين الكواركات واللبتونات . والفوتونات لاوزن لها كالضوء . لكن رؤيتنا للأشياء تعتمد علي الإستجابة البصرية لهذه الفوتونات التي هي أقل من الذرة وتسير مع طاقة الضوء المرئي. ويعتبر الضوء ظاهرة كونية قد إعتنا عليها ومانراه هو فوتوناته . لأنه أخذ شكلا ليظل موجودا ولايتترك خلفه كتلة باقية في العالم المادي الطبيعي . والضوء ليس مادة عادية ولاسيما وأنه يأخذ شكلا كموميا يطلق عليه الفوتونات التي تعتبر أقل وحدة طاقة لها تردد خاص لوني أو بقعي . فيمكن أن يري ويفحص . فلو إعتبرنا أن (c) هي سرعة الضوء في معادلة اينشتين الشهيرة : $E = mc^2$. حيث E للطاقة وتساوي حاصل ضرب الكتلة m في مربع سرعة الضوء . توصل قيمة c^2 إلي الصفر عندما تصبح الكتلة صفر . لأن $C^2 = E \setminus m$. وهذا يدل علي أن سرعة الضوء لانهائية لأن الكون بلا مادة . وأي كتلة في الكون بها عدد من الفوتونات تعادل مجموع أعداد مجموع ما بها من الكترونات ونيوترونات وبروتونات وأجسام مضادة لها .

واعتبرت النسبية بين الباريونات (النترونات والبروتونات معا) والفوتونات ثابتة مع مرور الزمن فيقال أن نواة ذرة الهيدروجين يقابلها من بليون إلي عشرة بلايين فوتون لهذا نجد أن الجسيمات الدون ذرية تلعب دورا كبيرا في الكون منذ نشأته ولقد إكتشف علماء الفيزياء الحديثة أهميتها

بعدها اكتشفوا الكواركات و تعرفوا علي ثلاثة أنواع منها. وافترضوا وجود كواركا رابعا أطلق عليه كوارك الجمال. وإذا اعتبرنا البروتون يحمل شحنة موجبة. فالكوارك يحمل شحنة أقل منه . ولأن البروتون يتكون من كواركين موجبين وكوارك سلبى فالكواركات العلوية والسفلية تصنع البروتونات والنترونات التي لها وجود في حياة الذرة. وهذه الكواركات توجد في أزواج (كوارك - ضد كوارك). وقد استطاع علماء الفيزياء في مسرع جامعة (ستانفورد) تصوير كواركات حرة تسربت في الكون أثناء الانفجار الكبير . إلا أن هذا الكوارك الحر مازال في نظر العلماء شيئا وهميا . واعتبروا أن المادة طاقة والطاقة مادة . أما للميون (Muon) فهو جسيم كتلته أكبر 200 مرة من كتلة البروتون وهو ناتج ثانوي من الأشعة الكونية التي ترتطم بالأرض . و يحمل شحنة سالبة بينما للبتونات كالنيتريو لا تحمل أي شحنة وكتلتها خفيفة جدا رغم أنها لم تقدر بعد . ومن أهم الأفكار في ميكانيكا الكم معادلة العالم الإنجليزي (بول ديراك) التي تنبأ فيها بالمادة المضادة في الكون وبالذرة .

واكتشاف (أندرسون) للبوزيترون (الإلكترون الموجب) وهو يشبه الإلكترون السالب للشحنة إلا أنه موجب للشحنة . لهذا نجد أن لكل جسيم أو مادة بالذرة مضادا . ولو تقابلت أو ارتطمت المادة مع مضادها يحدث تفجير إشعاعي. كما حدث مع البروتون عندما ارتطم بمضاد بروتون في المسرع . لأن المسرعات (المعجلات) معامل لفيزياء الطاقة العالية وتقوم بتسريع الجسيمات لدون ذرية وتركيزها بواسطة المغناطيس الكهربائية في شكل شعاع حيث تقذف فيها البروتونات والإلكترونات المشحونة بسرعة 99,9% من سرعة الضوء . ويعتقد علماء الفيزياء النظرية أن الكون ككل له مضاد يناظره . ولو تقابلا يحدث تفجير إشعاعي .

ظهرت الدنيا كذرة مدمجة ومنضغطة فريدة وبيتيمة و متناهية للصغر . كما ظهرت الحياة لاحقا بعد بلايين السنين من عمر الكون كجزء (دنا) في خلية حية إنقسمت وتشكلت لتخرج منها بلاييناالبلايين من الأحياء حاملة شفراتها الوراثية في بلايين اللبلايين من جزيئات الدنا وهذه الذرة الأولى تعادل كتلتها كتلة الكون المائل أمام ناظرينا. بمجراته الهائلة ونجومه العملاقة وسنمه الممتدة وطاقته الكونية الكامنة في أفلاكه . وعندما كان عمر للكون جزءا من ألف جزء من الثانية كان كل شيء فيه رغم تناهيه معتصرا وفي حجم ذرة. ومنذ سبعين عاما تحول علم الكون من مجرد نظريات وفرضيات إلي منظور بصري مثير بعد فك شفرة لغته وقراءة ملف تطوره عندما كان الزمن صفرا وعندما أخذ يشكل هيئته في أعقاب الانفجار الكبير . وقيل أن الزمن كما يفترضه العلماء قد بدأ لحظة بداية هذا الانفجار إلا أننا نجده في الواقع قد بدأ منذ إنبلاج الذرة الكونية الأولى من العدم حيث كانت فيه معدومة .

لهذا نجد العلماء قد أسقطوا الزمن الذي كانت فيه هذه الذرة وأعتبروه نسبيا منسيا من زمن عمر الكون الذي قدروه 15 بليون سنة ضوئية منذ واقعة الانفجار الكبير. مما يجعله زمنا منقوصا وغير حقيقي حيث إرتضاء العلماء علي عواهنه . لكن الزمان يضم العدم والوجود وهذا ما يطلق عليه للفلاسفة الزمن السرمدى. وزمن الكون جزء لاحق فيه. والعدم ميتافيزيقي لايعرف كنهه. والوجود حقيقي متمثلا في الكون وهذا مايعرف بالفيزياء أو للطبيعة (الفلك).

ونظرتنا للكون قديما وحديثا نجدها في فكر عالمين أحدهما سلفي والثاني معاصر. وكلاهما قد حدثتا عن نشوئه وإرتقائه وتحيزه وتقوسه وبدليته ووحدة . و هماالعالم الأتلسي أبوبكر بن طفيل الذي ولد عام 1106م/500هجريه وللعالم البريطاني مارتن ريز مدير معهد الفلك بجامعة كمبريدج. وكان إبن طفيل قد إشتهر بقصته الفلسفية (حي بن يقظان)التي سبق ظهورها عصر النهضة بأوربا وعصور كوبرنيق وجاليليو ونيوتن وإينشتين وديراك وهبل وغيرهم من أقطاب الفلك الحديث. فلقد حدثا إبن طفيل عن (البعد الثالث) بالكون وسماء الأقطار الثلاثة بالسماء وحددها بالطول والعرض والعمق. وكيف يعتقد أنها ممتدة إلي مالا نهاية . إلا أنه أكد علي تحيز الكون قائلا: جسما لانهاية له باطل لأن الفلك (الكون) علي شكل كرة . وهذا ما أطلق عليه إينشتين فيما بعد التقوس الكوني وتحيزه حيث إعتبر للكون كتلة متقوسة(سماها إبن طفيل كرة) فلي فضاء متسع يتمدد فيه وكل مايقاس فيه يتم من داخل وجودنا به. ورغم هذا لاثري حافظته أو حدوده .

والعلماء حتي الآن لايعرفون مركز تمدده . إلا أن إبن طفيل نراه يتساءل قائلا: هل السماء ممتدة إلي غير نهاية ؟. أو هي متناهية محدودة بحدود تتقطع عندها ولايمكن أن يكون وراءها شيء من الإمتداد ؟.وكانت نظرية التمدد الكوني ثورة فلكية عندما طالعا إدوين هبل عام 1920 بها . لأنها قلبت مفهوم العلم عن الكون إلا أن إبن طفيل سبقه فيها منذ ثمانية قرون عندما أشار إليها .فلقد حدثا عن (التمدد الكوني) وإنتفاخ الكون قائلا: الأجسام السماوية تتحرك حول الوسط بالمكان(الفضاء) ولو تحركت في الوضع (المركز) علي نفسها أصبحت كروية الشكل . وحدثا إبن طفيل فيما حدثا به عن منظومة (وحدة الكون) قائلا: إن الفلك (الكون) بجملته وما يحتوي عليه من ضروب الأفلاك

شيء واحد متصل ببعضه بعض كـ شخص واحد . كما حدثنا عن (نشوء الكون) قائلا : أن العالم (لكون) لا يمكن أن يخرج إلى الوجود بنفسه ولا بد له من فاعل (محدث) يخرجـه إليه . وكان العلم والوجود من الأمور المثارة في علم الكلام ولا سيما لدى المعتزلة بالعصر العباسي حيث كانوا يبحثون في مسألة الخلق والقدم والحدث للكون . وإذا كان إينشتين وغيره من العلماء قد ظلوا في (حيص بيص) حول تعريفهم للزمن ككل وقصروه على زمن عمر الكون منذ الانفجار الكبير . لكن أين طفيل نجده يقول عنه : هل هو شيء حدث بعد أن لم يكن وخرج إلى الوجود بعد العلم ؟. أو كان موجودا فيما سلف ولم يسبقه العلم ؟. إلا أنه لم يترجح أحد الحكمين .

إلا أنه إعتبر للزمن من جملة العالم وغير منفك عنه على حد قوله . وعلى صعيد آخر نجد العالم البريطاني (ريز) يقول : قبل مائة عام لم يكن العلماء يعرفون لماذا تسطع النجوم ؟. أو ماذا وراء مجرة التبانة التي نعيش بداخلها ؟. وعندما تعرفوا مؤخرا على الأشعة الكونية التي خلفها الانفجار الكبير بالكون أطلقوا على هذه الحقبة ما بعد إنبلاج (توهج) الكون . مما جعلهم يدرسون باكورته حيث إكتشفوا فيها الكوازارات والنابضات الأولى . ومما سهل إكتشافاتهم ظهور المركبات والمسابر الفضائية والتلسكوبات العملاقة فوق الأرض أو بالفضاء فأطالوا في بعد نظرهم ورؤية إحصارهم . وهذه الإكتشافات جعلت علوم الكونيات واقعا متسلسلا منذ عام 1960 ولا سيما بعدما حصل العلماء على صور فورية للكون المتراخي عن بدايات تكوينه مما أعطاهم بعدا وفهما جديدين له عندما أظهرت هذه الصور شطآن كوتنا . فأصبحت الشواهد على حدوث الانفجار الكبير تماثل الشواهد المثبتة حول تاريخ بداية تكوين

الأرض . ولأن الأحوال الكونية التي تولدت بعد ثانية من الانفجار الكبير لم تكن أكثر مما عليه في قلب نجم معاصر .

ورغم هذا لا تردّد تعقيدا عن فهمنا لكائن حي موجود حاليا . لأن أي نجم مهما عظم فهو بلا تعقيدات كيماوية بداخله عكس ما هو حادث في جسم أي كائن حي . حتي ولو كان خلية واحدة لا نراها بالعين المجردة . وقال : أن في جزء من الثانية الأولى من الانفجار الكبير ظهرت قوانين الطبيعة (الفيزياء) . وظلت علي ماهي عليها حتي الآن . وفي الجزء الأول من ألف جزء من الثانية ظهر العدد 60 والذي ظل السمة الأساسية لوصف الكون وهيئته . لأن هذا العدد يصف كل الأشياء في الكون بدءا بالصفادع في حدائقنا أو المستعر الأعظم في المجرات البعيدة . فكلها يحكمها ستة أعداد نطلق عليها ثوابت الطبيعة التي تتحكم في منظومة الكون ووجوده . ولو تبدل أو اختلف عدد منها لما كان الكون علي هيئته حاليا . ولما ظهرت الحياة فيه . فهو الآن متوازن علي حافة سكين مما جعل الحياة فوق الأرض محتملة نسبيا . لأن هذه الأعداد الستة ظهرت بالكون بمنتهى الدقة مما جعلنا مفرزة لنظام غير متشابه بل ومذهل . وهذا يؤكد عظمة الخالق سبحانه . ولما كان لنا وجود الآن . وحدثنا عن الحياة واعتبر ظهورها كان نتيجة أحوال توفيقية بالكون إلا أنها حاليا في مقبرة جماعية خطيرة . لأن ثمة احتمال 50% بأننا سنمدر أنفسنا خلال هذا القرن . لأن الأرض كما يعتقد (ريز) هي المكان الوحيد الذي قامت فيه الحياة لذكية . لأن وجود ثمة حياة معقدة لو حتي بسيطة في أي مكان آخر بالكون .. فإنها بلا شك ستكون مختلفة عن سمة الحياة فوق كوكبنا . ولو كانت الحياة الأخرى نادرة هناك .. فهذا سيضفي علي أرضنا أهمية كونية متميزة . وقال : أننا سنمدر الحياة للذكية الوحيدة في هذا الكون المتسع . وهذا ما جعل علماء الأحياء يطالبون بنشر

لنفسنا في مجرتنا وما وراءها . لهذا المسابر والمركبات الفضائية تجوب
بالفضاء للتفتيش علي أماكن تصلح لإنشاء وتكوين مجتمعات إخبارية للأحياء
في أكبر عملية إنقاذ لم يسبق لها مثيل في تاريخ البشرية والأرض (بعد طوفان
نوح وسفينته) .

وهذه المجتمعات ستكون (محميات طبيعية إحيائية) فضائية للبشر وبقية
الأجناس الحية للحفاظ فيها علي التنوع الحيوي بعيدا عن الأرض الموبوءة حاليا
ففي هذا القرن سيكون لدينا التكنولوجيا لتحقيق عمليات الانتشار الإحيائي فيما
وراء كوكبنا . ومما سيمهل التكاثر الحيوي الفضائي مستقبلا إزدهار الإستمساخ
وإختراع الأرحام الصناعية البديل للأمهات ليتم التلقيح والحمل للفضائي ومن
خلال تجميد السوائل المنوية والبيوضات الأنثوية . وفي تعليقه علي بداية
الكون قال (ريز) : مهما لوتينا من علم إلا أن علماءنا لا يستطيعون فهم مدار
في الجزء الأول من ألف جزء من الثانية الأولى من عمر الكون . وفهمنا لقوانين
هذا الزمن المتناه أكبر تحد لعلماء هذا القرن . لكنه أغفل نظرية الفيمتو ثانية
التي إكتشفها للعالم المصري أحمد زويل والتي صورت التفاعلات الكيميائية في
زمن الفيمتوثانية والتي متفوق العلماء بلا شك للتعرف علي هذه اللحظة المتندية
من الزمن في بداية الانفجار الكبير للكون . وفي سياق حديثه نجده ركز علي
أهمية علم نظرية الطبيعة الموحدة . واعتبره علما سيحسم الإحتدام الجبلي حول
نظرية اللجانبية الكونية في القرن 21 . كما أوردنا أينشتين عندما وصف كيفية
تكوين للنجوم والكواكب . وهل ستؤدي إلي التعرف علي وجود كون آخر غير
كوننا تحكمه قوانين طبيعية غير قوانيننا الكونية المتعارف عليها . وإلي عهد
قريب كان الكون بمثابة حجر رشيد بمجراته ونجومه وطاقته الكونية حتي
إكتشفت لغته حيث من خلال الضوء الأحمر وإتزياحه في المجرات والنجوم

يستطيع العلماء إكتشاف تمدد الكون وتسارعه. ولكتشفوا أيضا شدة توهج مستمراته الكبرى القريبة والبعيدة. كما استطاعوا تحديد أعمار النجوم القديمة والحديثة فيه ولكتشاف تقوس الضوء حول الكتل البعيدة وتذبذب الإشعاعات. ورغم هذه المعطيات الكونية إلا أنهم رغم إكتشافهم للغة للكون فهم مازالوا يعتبرونه مصدر الحرارة عبر السماء. حيث أصبح كوننا الساخن بحرا من هذه الإشعاعات. وليرتضي العلماء بكل لغز محير لهم . وأبجدية لغة الكون نجدها في لزجة أطراف المجرات والنجوم للون الأحمر وموجات الجاذبية في الخلفية الميكروويفية للكون والأشعة الباردة التي مازالت تتخلل به طوال وجوده. والآن مهمة المسبر الأمريكي (ماب) حاليا وهو يدور علي بعد مليون ونصف كيلومتر فيما وراء محيط الأرض لإجراء مسح شامل لموجات الأشعة الميكروويفية الخلفية الكونية ولرسم خريطة جديئة للكون لحظة ميلاده وللتعرف علي تاريخه وهندسة تكوينه وقتها . وسيتم هذا من خلال قياس أجهزة المسبر للتفاوت في حرارة الأجزاء المختلفة بالكون ولاسيما بالبقع الساخنة والباردة فيه .

والكون بعد 500 ألف سنة ضوئية كان حساء ساخنا وكان كثيفا بالبروتونات والإلكترونات حيث ظهرت في جعباتها موجات الجاذبية الكونية . لهذا سترسل وكالة الفضاء الأوروبية مسبرا عام 2007 ضمن مهمة قياس شدة هذه الموجات وللتعرف علي مصدرها ولاسيما وأنها ترحل بالكون بلا عوائق حتي في الأجسام المعتمدة فيه.

النشوء والإرتقاء والفناء بالكون

قال تعالى: (والسماء ذات الحبك) وهذه الآية أصدق وصف للكون وهيئته. فمن للكتب التي إستهوتني كتاب صدر مؤخرا بعنوان (الخمس عصور

للكون) للكاتبين (فريد أنمز وجريج لوجين). وقد تصورا فيه بديلة ونهاية للكون. فكتبوا: أنه مما لا شك فيه أن الكون يتمدد إلى ما لا نهاية. وما يقال أنه سيتصلص ثانية فرضية يعوزها الألة لأنه في حالة التمدد المستمر الحادث سيصل الكون لمرحلة أن تكون فيه جانبية كافية لتجميع آلاف الملايين من المجرات والثقوب السوداء. لأنه سيصبح كالعن المنفوش بعد وقف التمدد الكوني وهذا سيجعل مستقبل الكون غامضا ولا يمكن وضع تصور مستقبلي له. وجاء بالكتاب خمس مراحل عصور تصورية للكون من المهد إلى الحد. فهناك عصر الانفجار الكبير. وفيه نشوؤه وبداية ظهوره. والمرحلة الثانية العصر النجمي وفيه ظهرت قوانين الطبيعة بالكون عندما بزغت النجوم وظهرت المجرات كما نراها. والمرحلة الثالثة ستكون عصر الإنتكاس الكوني ويعتبر الكون حاليا في فجره. وفيه ستظهر عملية تكثيف مادة للكون حيث ستمتد كل غازاته التي تصنع منها النجوم الوليدة. وكل النجوم الكبيرة والصغيرة فيه ستمتد وقودها النووي الحراري وستأفل مخلفة نجوما ترحل لتقترب من بعضها البعض بفعل الجاذبية الكونية مما سيحدث إختلاقات واضحة في نورانها ومساراتها وستصبح في حالة (الإسرخاء الديناميكي). رغم أن هذه النجوم تعتبر في مجراتها كيانات صغيرة. وفي هذه الحالة ستقتل النجوم الخفيفة لتطرد بالكون وستهبط النجوم الثقيلة إلى مراكز المجرات ليدخل الكون إلى المرحلة الثالثة وهي عصر الثقوب السوداء. وفيه ستصبح للطاقة الكونية نادرة مما سيجعل هذه الثقوب السوداء تتبخر في الكون وتختفي جميعها ليدخل الكون في العصور المظلمة لعدم وجود طاقة متجددة. وستصل درجة حرارته الصفر المطلق (-273 درجة مئوية) (الصفر المطلق أقل درجة حرارة حيث فيها تتعزم طاقة المادة) .. ليصبح الكون في هذه الدرجة ميتا بما تعنيه كلمة الموت الديناميكي. وضمن نظريات (التوحيد الكبرى) في الفيزياء نجد أن

البروتونات في الذرة (جسيمات بنواتها) ستكون غير مستقرة ولهذا ستلاشي بعد 10 30 سنة . وهذه فترة زمنية أطول من عمر الكون الآن. وقتها سيقتل كل بروتون في كل ذرة بالكون لينخل في عصر للمادة السوداء حيث نهايته. وحتى الآن لم ير العلماء ما بداخل الذرة التي تتكون كما نعرف من جسيمات الإلكترونات السالبة المشحنة في مدارها والبروتونات الموجبة والنترونات المتعادلة في قلبها بالنواة التي قطرها واحد علي ألف من قطر الذرة . وكان إكتشاف أن الكون يتمدد ثورة غير متوقعة أو مسبقة في علم الفلك بالقرن العشرين حيث يتمدد بسرعة أكبر من معدل السرعة الحرج (7 أميال/الثانية) حيث لا يمكن للجاذبية كبح هذا التمدد لهذا سيمسير الكون إلي ما لانهاية حيث يتمدد 5 - 10% كل ألف مليون سنة . وهذا التمدد يعتمد أيضا علي كثافة الكون . فلو زالت كثافته عن الكثافة الحرجة فإن الكون سوف يتوقف تمدده وسيقتلص ليعود إلي نقطة الصفر .

ولو قلت فإنه سيتمدد إلي الأبد . وكلما تباعدت المجرات كلما ظهرت مجرات أخرى من مواد جديدة تتولد باستمرار لتملأ الفراغ البيئي والهوات بين المجرات ولنتصور الكون نجد أن للمجرة تضم حوالي 100 ألف مليون نجم وعدد المجرات يربو علي 100 ألف مجرة نراها بالتلسكوبات العملاقة وما خفي منها عنا أكثر . ومجرتنا إتساعها 100 ألف سنة ضوئية . ولأن لا يمكن رؤية شكل أو حجم النجوم والتي تبدو لنا كنقاط مضيئة . وما يميزها ضوؤها . القوي الكبري بالكون في الكون أبعاد خمسة هي الطول العرض والارتفاع والزمن والجاذبية. كما أن به خمس قوي عظمي . وكلمة الذرة باللاتينية (Atom) معناها الغير قابل للإنقسام . هكذا كان يعتقد حتي أكتشف الإلكترون السالب المشحنة حول النواة بقلب الذرة والتي تتكون - أيضا - من بروتونات موجبة

الشحنة ونيوترونات متعادلة الشحنة . وتصنع البروتونات والنيوترونات من الكواركات وهي أصغر من موجات الضوء المرئي. وكلها جسيمات أولية .والإلكترونات تدور حول النواة في مدارات. ولو تخطي إلكترون مداره لمدار قرب النواة أطلق طاقة علي هيئة فوتونات (ضوء).

ويسود إعتقاد بين علماء الفيزياء الكونية بأن كل الأحداث الكونية ترجع إلي وجود القوي الخمس الرئيسية في هذا الكون . - القوة الأولى بالكون .. هي القوة الكبرى (القوية) في أنوية الذرات و التي تجعل الأنوية في الذرات متماسكة. لهذا تكمن بالنواة . وهي أقوى مئات المرات من القوة الكهرومغناطيسية بالذرة. لأنها تربط للنيوترونات بالبروتونات بشدة داخل نواة أي ذرة وتمنع البروتونات المتشابهة الشحنة (موجبة) من التناثر ولها تأثيرها الجانبي للإلكترونات (السالبة للشحنة) في محيطاتها حول النواة. لهذا نجد جسيمات الذرة من نوترونات وبروتونات وإلكترونات أسيرة داخل الذرة بينما نجد هذه الجسيمات حرة طليقة في الشمس علي هيئة البلازما . - القوة الثانية بالكون ..هي القوة للأصغري (الضعيفة) التي تعطينا نشاطا إشعاعيا داخل نواة الذرة رغم أنها أقل شدة مليار المرات من القوة الكبرى. إلا أنها مسئولة عن تفكك الجسيمات بالذرة ليظهر نشاطها الإشعاعي من داخل نواتها حيث تغير من طبيعة الكواركات التي تتكون منها البروتونات والنيوترونات وتحول النوترون إلي بروتون وبوزيترون ونيترينو . - القوة الثالثة بالكون.. هي القوة الكهرومغناطيسية. وتضم ثلاث قوي فرعية هي للكهرباء والمغناطيسية والضوء . وهذه القوة تعطينا الضوء والحرارة وموجات الميكروويف . وتظهر في كل الجسيمات الموجودة بالكون . ويمكن أن تظهر كقوة تناثر للشحنات الكهربائية المتشابهة أو كقوة جانبية للشحنات الكهربائية المختلفة .

ففي الذرة نجد الشحنات الموجبة للبروتونات بالنواة تتحد مع الشحنات السالبة للإلكترونات حول النواة . كما أن الذرات ترتبط ببعضها البعض بهذه القوة لتكون جزيئات للمادة . وهذه القوة الصغرى أشد مليار مرة من قوة الجاذبية العادية . وتعتبر القوى الثلاث القوة الكبرى والصغرى والكهرومغناطيسية هي القوى الأساسية في الكون لأنها تولد الظواهر الطبيعية فيه . - القوة الرابعة بالكون (الجاذبية) .. هي قوة الجاذبية التي تعتبر مهندس الكون حيث تشكل هيئته . ولقد كانت معروفة منذ عصر نيوتن قبل القوى الثلاث السابقة . وكان الإنسان القديم يعرفها عندما لاحظ أن الصعود لأعلى أشق من الهبوط . لأن الجاذبية تقصد الأشياء لأسفل باتجاه الأرض . لكنها مازالت لغزا حتي الآن رغم أنها القوة الأساسية في بناء هذا الكون المترامي حيث تتحكم في وجود الذرات والجزيئات بالمادة كما تتحكم في حركة الأجرام السماوية والمجرات . فقوة الجاذبية موجودة في كل مكان ولها القدرة علي إختراق الأشياء . وتتاقص شدتها كلما يبتعدنا عن مركزها . فقد يصلنا الضوء من نجم يبعد عنا بـ ١١٠٠ سنة ضوئية لكن جاذبيته تصلنا ضعيفة جدا .

فالفكرة الأرضية لها جاذبيتها وهي تعادل (1ج). وهذه الدرجة هي التي جعلتها علي هيئتها من جبال ومحيطات ومناخ وهي تدور داخل مدارها بالمنظومة الشمسية . ولو زالت الجاذبية الأرضية عن (1ج) فستصبح الجبال صخورا صغيرة وتتقزم الأشجار الفارحة الطول . ولن تستطيع الخلائق بما فيها الإنسان التحرك فوقها إلا بصعوبة . ويصبح قالب الطوب كحبة رمل . ولن تستطيع الطيور للتخليق في الجو ويصل حجم الأرض لحجم بيضة وتتفتت الصخور لتصبح كحبات رمل في أقل من ثانية . ولو قلت الجاذبية عن (1ج) فستصبح الجبال كالعن المنفوش ونقيض مياه المحيطات والبحار والأنهار

لتتحول لفقايع مائية بالهواء . وتعتبر الجاذبية هي القوة التي لا يستطيع الإنسان السيطرة عليها أو إنقاص شدتها أو عكسها كبقية القوى بالكون والجاذبية تختلف شدتها من جرم لجرم بالكون . ويمكن الوصول للجاذبية صفر فوق الأرض عندما نظير بطائرة وهي تصعد لأعلى في شكل قوس دائري وعندما تبلغ الطائرة لأوج القوس تصبح الجاذبية صفرا وينتاب الطيار شعور مؤقت لمدة 20 - 30 ثانية . عندها يفقد الدم وزنه ولا يستطيع الشرابين الإنقباض لمقاومة سريان الدم بها ويشعر الطيار كأنه يتسلق بطائرته منحدرًا جبليًا . وعندما تعود الجاذبية لتصل شدتها (1ج) قد يتعرض قلبه للتلف . - القوة الخامسة بالكون . هي القوة المضادة للجاذبية وقد أطلق عليها الجرافيتونات (Graviphoton) أو الهيبر فوتونات .

وهو عبارة عن بوزون شعاعي له كتلة تعادل واحد علي مليار من كتلة الإلكترون عكس كتلة الفوتون أو الجرافيتون . لأن كتليهما صفر . لهذا نجد بصفة عامة أن بالكون قوة ضعيفة تحطم النترون بنواة الذرة المشعة وتحولها لبروتون والكترون وضد نيترينو . وقوة ثانية تتمثل في الفوتونات التي تطلق قوة كهرومغناطيسية شدتها أقوى 100 ألف مرة من القوة للضعيفة . وهذه القوة الكهرومغناطيسية مسئولة عن الحفاظ علي الإلكترونات في مداراتها حول النواة لتصنع للذرة .. وقوة ثالثة أشد مئات المرات من القوة الكهرومغناطيسية وتسمى بالقوة العظمي التي تحملها الجولونات ومهمتها الحفاظ علي تماسك للنواة .

والقوة للرابعة هي الجاذبية ويحملها جسيم الجرافيتون الذي يعتبره العلماء بلا عمل دلخل للذرة . وكان العلماء لا يعرفون سوى القوى الأربع هذه . لكن عندما أعلن العالم الفيزيائي (إفرايم فيشباخ) عام 1986 أن هناك قوة خامسة بالكون كان مفاجأة لهم . فأخذوا يعيدون النظر في تعريف الجاذبية وقيمة ثباتها

وكثافة المادة بالكون . ولاسيما وأن قياسات الجاذبية تخضع لقوة الجاذبية ذاتها وقوة الطرد المركزي (Centrifugal force) لأي جسم متحرك دائريا . لكن العلماء اعتبروا أن الجاذبية لاتخضع في الكون للقوة الخامسة . لأن معدل الجاذبية به أشد من معدل الجاذبية الأرضية . لكن (فيشباخ) يقول : أن هناك قوة طبيعية مضادة للجاذبية . وهي قوة مجهولة تقاوم جاذبية الأرض وتجعل الأشياء تسقط من أعلى لأسفل بمعدلات سرعة متفاوتة ومختلفة . واكتشف العلماء أننا كلما تعمقنا في باطن الأرض كلما تناقص معدل الجاذبية لوجود قوة نابذة شدتها من 2-3% من قوة الجاذبية الأرضية . وكان مفروضا نظريا أن شدة الجاذبية تزداد كلما تعمقنا باتجاه قلب الأرض حيث يوجد مركز الجاذبية . فالجاذبية تشد البروتونات بالذرات ومضاد الجاذبية (النابذية) تدفعها في الاتجاه للمعاكس .

لكن العالم (فيشباخ) يفترض قوة خامسة أطلق عليها للشحنة الزائدة ولها صلة بالجاذبية وأوعزها لقوة للربط الكبيرة بالنواة بالذرة حيث تقبض علي الجسيمات بها واعتبرها قوة نابذة للجاذبية الأرضية تتغير شدتها حسب نوع العنصر . وهذا يخالف ماقاله نيوتن وجاليليو من أن أي جسم يهبط بنفس المعدل مهما كانت نوعية المادة . لكن (فيشباخ) في تجربته علي ثقلين من نفس الوزن أحدهما كرة حديد والثاني كرة خشب . وجد أن الكرة للخشبية سقطت أسرع . وعلل هذا بأن ذرة الحديد بها قوة تماسك أشد من ذرة الخشب .

لهذا تتلقي كرة الحديد قوة مضادة للجاذبية أكبر . وهي قوة تصعيد عند إلقاء الشيء من مكان مرتفع . لهذا تباطؤها في الهبوط أكبر من كرة للخشب . لكن هذه النظرية مازال عليها تحفظ علمي . لهذا نظرية نيوتن حول الجاذبية مازالت مقبولة لأنها تنص علي أن أي جسم مهما كانت كتلته وحجمه يهبط من

أعلى لأسفل في خط مستقيم لا ينحرف عنه وأن قوة جذب الأرض للأشياء تستم بإتجاه نقطة واحدة بمركزها وحسب معدل تسارع وشدة الجاذبية . كل هذا ليس له علاقة بتركيب مادة الجسم الهابط . فكل الأشياء تهبط بمعدل واحد سواء لكان للشيء كرة رصاص أم ريشة . عكس مفهوم نظرية القوة الخامسة التي ترتبط بالتركيب الذري للأشياء . لهذا منتظر جاذبية نيوتن قائمة وموجودة بالكون كله لتحافظ لنا علي هيئته لأنها وقود آلة الكون والزمن معا . فلو كانت أشد مما هي عليه حاليا لأبطأت الزمن وقصصت الفضاء الكوني وانكمش الكون علي ذاته . ولو انعكست .. إنهار الكون كله . لأنها جمعت مادته منذ طفولته المبكرة في أعقاب الانفجار الكبير في شكل نجوم ومجرات وكواكب وقيوب سوداء وكلها تسبح في أفلاكها ومداراتها لو حسب قول القرآن : كل في فلك يمشحون . واكتشف مؤخرا .. أن لكل قوة من القوي الخمسة الأساسية بالكون وسيطا ينقلها . فالقوة الكبرى يحملها الميزون (Meson) وهو موجود في كواركات النواة بذرة العنصر . والقوة الصغرى وسيطها البوزون (Boson) الذي يحملها والقوة الثالثة الكهرو مغناطيسية يحملها الفوتون (Photon) أما القوة الرابعة وهي قوة الجاذبية فتحملها الجلوونات (Gluons) والجرافيتونات (Gravitons). وهما جسيمات مازالت نظرية حتي الآن . والجاذبية أكثر القوي الأربعة الباقية وضوحا إلا أنها أقل قوة من القوة للكهرومغناطيسية والقوة النووية الضعيفة التي تحدث تلفا في النظائر المشعة .

كما أن للقوة النووية التي تربط البروتونات بالنيوترونات بأنوية الذرات أشد مائة مرة من القوة الكهرومغناطيسية . وتعتبر أكثر القوي الأربعة الباقية شدة . وباستثناء للقوة الخامسة نجد أن القوي الأربعة الباقية تعتبر مظهرا للقوي بالكون الذي يعتمد عليها . لأن الجاذبية لو كانت أكبر من معدل شدتها به

سيصبح في جانبية عالية تجعل كتلة النجوم تعادل كتلة كوكب صغير حجما وسيصبح قطرها 2كم وتمتد وقودها خلال عام . ولن يبقى بها وقد كاف مما يجعل النجم جرما قابلا للحياة فوقه. ولو كانت للجانبية ضعف ما هي عليه حاليا فإن سحب الهيدروجين والهيليوم التي خلفها الانفجار الكبير لما تقلصت في كون يتمدد ولما قامت حياة . فثمة الجانبية حاليا ثلاثم كوننا . وبمنظرة عامة للكون نجد أن ثمة قوتين متضادتين تلعبان دورا رئيسيا في الحفاظ علي هيئته كما نراها . وهما قوة للتجانب (الشذ) وقوة للتناثر (التبادل قوة الطرد المركزي) . وتعتبر هاتان القوتان منابع الطاقة بالمجرات والنجوم. فمثلا الكواكب حول الشمس تتحكم فيها قوة التجانب نحو الشمس والتي تعادلها قوة الطرد المركزي (قوة تباعدية) نتيجة لدوران الكواكب بسرعة في أفلاكها حول الشمس . وهاتان القوتان المتضادتان اللتان يتعرض لهما الكواكب بما فيها الأرض حافظتا علي توازنهما الحركي المستمر . ولولاها لإتهارت في مداراتها .

فكل كوكب له جانبية التي تحافظ علي شكله وهيئته. وشددة الجانبية تعادل قوة للطرد المركزية التي تجعل للكوكب علي مسافة ثابتة والتي تعتبر للبعد الأمن لبقائه . وهذه للمسافة لاتحيد ولاتميد. وتحدده شدة سرعته ودورانه حول ذاته في الفضاء ضمن المنظومة الشمسية . فالأرض تدور حول ذاتها مرة كل 24ساعة فلو تباطأت فإن اليوم سيطول وفيه سيطول الليل والنهار. ولو تسارعت فيومها سيقتصر وليلها ونهارها سيقتصران . لكن كل شيء بقدر مقدر . لا الشمس ينبغي لها أن تترك القمر ولا الليل سابق النهار وكل في فلك يسبحون . كل هذا بسبب قوة الجانبية وقوة للتناثر وهما قوتان متعادلتان نسبيا وإلا مادت الأرض لوتطايرت و تتأثرت بالفضاء لهذا نجد أنه يوجد بالكون أربع قوي رئيسية هي قوة الجانبية والقوة الكهرومغناطيسية والقوة النووية الضعيفة والقوة

النووية القوية . وقوة الجاذبية قوة كونية يحس بها كل جسم بالذرة رغم أنها
أضعف هذه للقوي الأربع بالكون وتتشأ من تبادل الجرافيتونات (جسيمات غير
مشحونة) بين للجسيمات التي تكون الأجرام .

والجاذبية تجعل الأرض تنور حول الشمس . والقوة الكهرومغناطيسية
تتفاعل مع للجسيمات المشحونة كالإلكترونات والكوركات . ولا تتفاعل مع
للجسيمات الغير مشحونة كالجرافيتونات وهي أقوى كثيرا من قوة الجاذبية
. فالقوة الكهربائية إما شحنات سالبة أو موجبة وأي جسمين شحنتاهما سالبتان أو
موجبتان يتنافران ولو كان واحد سالبا والآخر موجبا يتجاذبان . والقوة الثالثة
بالكون وهي القوة للنووية الضعيفة وهي مسئولة عن النشاط الإشعاعي وتحملها
جسيمات (بوزونات) (Bosons).

والقوة الرابعة هي القوة النووية القوية وتمسك بالكواركات في
البروتونات والنيوترونات بفؤاة الذرة وتحملها جسيمات جلونات (Gluons).
ورغم هذه للقوي الأربع إلا أن قوة الجاذبية تتغلب علي كل للقوي وتجدد تطور
الكون وحجم النجوم والكواكب والمجرات . للمادة ومضادها ماهي مادة الكون ؟ .
تكونت المادة العادية في الكون من ثلاثة أشياء هي الهيدروجين والهيليوم وبقايا
رماد النجوم الميتة بعد تفجرها بالفضاء خلال بليون 4,5 سنة الماضية . وبعد
الإنفجار الكبير منذ حوالي 15 بليون سنة كان الهيدروجين يمثل 75% من كتلة
الكون والهيليوم 25%. وكانت العناصر الكيميائية اللازمة للحياة كالكربون
والأكسجين والنيوتروجين ليس لها وجود . ولما تقلصت سحب الهيدروجين
والهيليوم بتأثير جاذبيتها الذاتية تكونت النجوم كأفران نووية إندماجية للعناصر
للخفيفة كالهيدروجين والهيليوم مولدة عناصر ثقيلة قامت بتشكيل صخور
الكواكب والبحار للأدنة وأشكال نكية من الحياة . وانطلقت هذه الكتل للثقيلة

للفضاء بعيدا عن النجوم الملتهبة لتصبح جيلا ثانيا من النجوم والكواكب . والكربون أحد هذه العناصر وهو أساسي لبعث الحياة ، وقد بدأت أئريته تتكون في قلوب النجوم في أواخر حياتها حيث يحترق كل الهيدروجين وتحول إلي الهيليوم الذي تحول إلي كربون وكسجين وغيرهما .

وتتكون المادة في الأرض من ذرات بها إلكترونات وبروتونات ونيوترونات وكواركات . ولا يوجد بها مضادات جسيمات كمضادات البروتون أو النيوترون أو الكواركات وإلا فنيث . لأن الجسيمات ومضاداتها سترتطم ببعضها ويفني بعضها بعضا مما يسفر عن توليد إشعاعات عالية الطاقة . والكون قد بدأ بزيادة مفرطة في عدد الكواركات وقلة في عدد مضادات الكواركات . لأنهما لو تساويا فإنهما كانا سيقتربان من بعضهما وسيقنيان المادة الكونية الوليدة ولأصبح الكون مليئا بالإشعاعات عالية الطاقة ولاسيما في طفولة الكون . وإن يكون به مادة ولا أجرام أو مجرات أو حتي حياة فوق الأرض لولا ستر الخالق سبحانه . لأن الكون بعد الانفجار الكبير كانت حرارته هائلة وهذه الحرارة كانت كافية لصنع مضادات المادة وهذا لم يحدث ولاسيما وأن طاقة الجسيمات الأولية كانت عالية وكافية لإحداث هذا التغيير . فلم تتحول الإلكترونات والكواركات إلي مضاداتها في الكون الطفولي . لكن حدث العكس فلقد تحولت مضادات الكواركات إلي إلكترونات وهذا ما جعل الكواركات موجودة . وكان الكون قبل الانفجار الكبير حجمه صفرا وحرارته بعده كانت عالية جدا .

وكما تمدد قلت حرارته، فبعد ثانية من الانفجار الكبير هبطت الحرارة 10 آلاف مليون درجة مئوية . وهذا الهبوط يعادل ألف ضعف درجة حرارة قلب الشمس . وكان محتوي الكون وقتها فوتونات وإلكترونات ونيوترونات وكلها

جسيمات خفيفة جدا لا تتأثر إلا بالقوي النووية الضعيفة وقوة الجاذبية. فإذا كان الكون في بدايته ساخنا جدا بسبب الفوتونات إلا أنه حاليا حرارته محدودة فوق الصفر المطلق. وخلال الساعات الأولى المعودة أنتج الهيليوم والعناصر الأخرى. ولأخذت الإلكترونات والأنوية تفقد طاقتها لتتحد معا مكونة الذرات بينما للكون يتمدد ويبرد. والمناطق التي أصبحت أكثر كثافة من المتوسط فإن سرعة تمددها تقل بسبب تزايد قوة الجاذبية. مما يسفر عنها توقف التمدد في بعض المناطق بالكون. وهذا يجعلها تنقلص ثانية. وخارج هذه المناطق.. فإن قوة الجاذبية تجعل هذه المناطق المحيطة تبدأ في الدوران مما أظهر المجرات الدوارة التي تشبه القرص. أما المناطق التي لا يحدث بها الدوران فيصبح شكلها بيضاويا ويطلق عليها المجرات البيضاوية. ومن أهم الأفكار في ميكانيكا الكم معادلة العالم الإنجليزي (بول ديراك) التي تتنبأ فيها بالمادة المضادة في الكون والذرة. ولما اكتشف البوزيترون (الإلكترون الموجب) اعتبره مضادا للإلكترون السالب الشحنة رغم أنه يشبهه لهذا نجد أن لكل مادة أو جسيم بالذرة مضادا. ولو تقابلت أو ارتطمت المادة مع مضادها يحدث تفجير إشعاعي كما حدث مع البروتون عندما ارتطم مع مضاده في مسرع (سرن) السويسري.

ويعتقد علماء الفيزياء النظرية أن الكون ككل له مضاد يناظره. ولو تقابلا يحدث بينهما تفجير إشعاعي. ومن ثم اعتبرت المادة المضادة لغزا حتي الآن لاسيما عندما تتلاشي كما حدث للبروتون مع مضاده في مسرع (سرن) بجنوب سويسرا. والسؤال الذي يحير العلماء فعلا.. إذا كان لكل جسيم بالكون مضاد له. فلماذا الكون صنع من المادة؟. ولاسيما وأن كل مادة يقابلها عشرة ملايين مادة مضادة. فأين ذهبت هذه المواد المضادة؟. وعلماء الفيزياء الحديثة يؤكدون علي أنه بعد للثانية الأولى من الانفجار الكبير بالكون كانت توجد مادة

فائضة تغلف المولد المضادة . وبعد إرتطامها ببعض نتج عنها إشعاعات كونية ومادة فائضة صنعت كل شيء بالكون حاليا بما فيه النجوم والمجرات والأرض . وفي مسرع (سرن) تعتبر بعض الجسيمات وحوشا رهيبية ويطلق عليها جسيمات لحظية(فيمتوثانية) . لأنها تعيش لجزء من بليون لبليون من الثانية كجسيمات (Z.W). وتسبب تلفا إشعاعيا في ذرات بعض العناصر كاليورانيوم . وهذه الجسيمات اللحظية تحمل قوة ضعيفة نسبيا بالنسبة للقوي الأربع التي تحكم الذرات . أقول النجوم ترتبط الثقوب السوداء بقصة أقول النجوم ودورة حياتها . فالنجم الشاب يتقلص على نفسه للداخل بسبب شدة جاذبيته . والنجم يتكون من غاز الهيدروجين الذي يتحول بفعل حرارة النجم إلى غاز الهيليوم . وهذا التحول يشبه الانفجار الغازي مما يزيد من ضغط الغازات محدثا توازنا بين الجاذبية والضغط الغازي بالنجم . وهذا للتوازن يحدث عدم إنكماشه .

وعندما ينفد وقوده فإنه يفقد هذا التوازن ويبرد وينكمش ليصبح قطره محدودا وليستقر في النهاية كنجم أبيض قزم. وتزيد كثافته لتصبح مئات الأطنان لكل بوصة مكعبة . والنجوم الكبيرة تحتاج إلى سخونة عالية لتعادل شدة الجاذبية بها . وتحرق وقودها من غاز الهيدروجين بالاندماج النووي وبسرعة . فتستنفد وقودها سريعا وبسرعة أكبر من النجوم الصغيرة . ونواتج الاندماج النووي هو الهيليوم الذي يتحول إلى عناصر أثقل كالكربون والأكسجين . لتصبح كثافة قلب النجم أثقل كما يحدث في النجوم النيوترونية والثقوب السوداء . لما المناطق الخارجية من النجم والأقل كثافة فيحدث بها انفجار هائل يطلق عليه المستعر الأعظم الذي يصبح أكثر تألقا في مجرته عن بقية النجوم بها . ويلقي للمستعر بعناصره الثقيلة والغازات في المجرات لتكون نجوما جديدة يطلق عليها الجيل الثاني أو الثالث التي تتكون في النزع الأخير من النجم

المستعر. والشمس من هذا الجيل وقد تكونت منذ خمسة آلاف مليون سنة من هذه الغازات في مجرتها. كما تكونت من غازات وعناصر المستعرات الأقدم بالمجرة. وقد تشكلت من حولها الكواكب بما فيها الأرض من عناصرها الثقيلة لتدور حولها حتي الآن . لهذا يطلق علي المستعرات العظمي المطابخ الكونية. وتعتبر المستعرات العظمي مفتاح الكون متمثلا في موت النجوم وهو من أكبر غوامضه. رغم أنها تظهر كيف نشأت مادة الحياة فيه.

الثقوب السوداء

لم يعد التعرف علي تكوين المجرات الهائلة في الكون عن طريق النجوم المضيفة والمرئية بها والسحب الغازية فقط . ولكن أيضا عن طريق هالات المادة المظلمة التي تشكل جزءا كبيرا من كتلة المجرات الكونية . فهذه المادة المظلمة التي يطلق عليها الثقوب السوداء لاتصحح عن ذاتها إلا من خلال تأثيرها الجانبي للأشياء بما فيها الضوء . لهذا لايمكن رؤيتها . والثقب الأسود له جانبية رهيبه لأن كتلة مادته كبيرة وكثافتها عالية جدا . فلو أن كتلة من مادته تعادل كتلة الشمس فإن حجمها لن يتعدى ستة كيلومترات. و العلماء يحسبون بأن ثمة ثقب أسود عملاق داخل مجرة درب التبانة تعادل كتلته مليون كتلة الشمس . وحسبوا أيضا بأن هناك ثقوبا سوداء أخرى بقلوب العديد من المجرات الأخرى . وعند حديثنا عن الحطام النجمي نجد أن الشمس لو أي نجم يظلان في حالة تولزن ذاتي طالما أن الجاذبية الذاتية بهما تجذب كل نقطة بهما إلي الداخل . ويقابل هذا التفاعلات النووية داخل النجوم والتفاعلات الحرارية داخل كوكبنا . فكلما كان النجم به وقود الهيدروجين النووي مشتعلا بالطاقة النووية بقلبه فإنه يولد طاقة نووية ليظل منتفخا . ولما ينتهي الوقود به فإن قوة الجاذبية به تتفوق فتقلصه بعدما ينطوي علي ذاته ليصبح نجما منضغطا وباردا.

ولنتصور هيئة للنجم البارد هذا. فإين ذراته قد تحطمت نتيجة سلسلة متعاقبة من التفاعلات الذرية للدخلية . وعقب هذه التفاعلات النووية نجد الإلكترونات الحرة المسالبة للشحنة تتحد مع البروتونات الحرة الموجبة للشحنة لتكون نيترونات متعادلة الشحنة. لهذا نجد أن ذرات هذا النجم تتأكل حتى تصبح كتلة نيترونات عبارة عن حطام النجم ويطلق عليها للنجم النيتروني المدمج أو النجم النيتروني القزم الأبيض . ويصل نصف قطره حوالي 10 كيلومترات أي في حجم منسوب فضائي صغير . إلا أن كتلته أقل من كتلة شمسنا. وهي كتلة كثافتها هائلة . فملعة صغيرة من مادة النجم النيتروني تعادل ألف مليون طن .

ويظل هذا النجم في تقلصه لتزداد كثافته حتى يصل إلى نقطة التفرد الزمكاني (Space-time singularity) كجزء من ثقب أسود . ولنتصور كثافة الثقب الأسود الذي يعتبر مقبرة حطام النجوم النيترونية نجد أن المجرة الإهليلجية العملاقة عثر بها على ثقب أسود هائل تعادل كتلة مادته 5 آلاف كتلة مليون نجم في حجم شمسنا . والآن يقال أن ثمة ثقباً أسود هائلاً في وسط كوننا يربطه بكون ثانٍ مجاوراً له. لهذا يعتبر بعض العلماء أن الثقوب السوداء ممرات أنفاقية (نفق) للسفر للكون الأخرى و جسور بينية للسفر بين أجزاء من كوننا. كما تعتبر الثقوب السوداء مصائد للضوء . ورغم وجوده بها إلا أنه لايري لحزم قدرته على الإفلات من جاذبيتها الهائلة . لهذا تعتبر مادة هذه الثقوب السوداء مادة مظلمة ولم يستطع العلماء رؤيتها حتى الآن . كما تعتبر مقبرة للضوء والإشعاعات الكونية والأجسام الفضائية العاردة حيث تصطادها بجاذبيتها الشديدة . ولايفلت من هذه المصائد الكونية سوي الأجسام التي سرعتها أكبر من سرعة الضوء . وهذا يفترض نظري طبعاً . لأن الضوء كما يعرف أسرع شيء في الوجود حتى الآن . رغم أن ثمة لغطا الآن حول التكوينات

والتي إعتبرها بعض العلماء رياضيا أنها موجودة وأسرع من الضوء . وهذا ما تناولناه بالتفصيل في هذا البحث . والضوء كقاعدة عامة يسير في خط مستقيم بالخواء (الفراغ المفرغ تماما) . لكنه عندما يمر بجوار ثقب أسود ينحرف عن مساره بزوايا أكبر من إنحرافه عندما يمر قرب حافة الشمس . لأن شدة جاذبية الثقب الأسود أضعاف شدة جاذبية الشمس. ولو مر جسم كروي قرب حقل جاذبية ثقب أسود فإنه يصبح جسما معطوطا . زراعة الحياة تدين الحياة ببدايتها للجزيئات العضوية المعقدة والتي قد صنعت في قلب سحابة بين النجوم . وهذه الجزيئات كونت كبسولات أمكنها القيام بالعملية الخلوية وإمتصاص الأشعة فوق بنفسجية للشمس لتحويل الطاقة الضوئية إلى طعام كما يحدث في النباتات. ويقال أن ثمة سحابة باردة قد تقلصت وكونت قرصا دولرا من الغاز المشتعل. وغباره وصل إلي المجموعة الشمسية منذ 4,5 بليون سنة. ولكتسبت الأرض المياه وعناصر الحياة بعدما ظلت في عصورها السابقة ساخنة وجافة وعقيمة . كما يقال أن المذنبات ونفايات الفضاء قد جعلت الأرض مؤهلة لنشوء الحياة فوقها كما تغطيها الآن. فالمذنبات بقايا تكوين النظام الشمسي وقد حملت في طياتها الغازات والماء. وهذه المخلفات أظهرت الجو للمحيط والمحيطات مما جعل كوكبنا مؤهلا للسكني ونشوء الحياة فوقه منذ 4 بليون سنة . ومن خلال خطوات كيميائية تسلسلية نشأت الأحماض الأمينية والتي إرتبطت معا مكونة البروتين الذي يعتبر أساس بنية الحياة .

ويقال أن هذه الأحماض ظهرت في المياه الساخنة بالبرك والمحيطات . وقد بدأ ظهورها في قيعانها حول ينابيعها المعدنية الحارة لتزرع الحياة فوق الأرض. وحاليا يهبط فوق الأرض بفعل جاذبيتها مئات الأطنان يوميا من أتربة الفضاء من بينها 3 طن مواد عضوية لا يتعدى حجمها حبة للرمل . ويقال أن

الأرض كانت أصلا ساخنة وبدون غلاف جوي . ومع الزمن بردت وقد اكتسبت غلافها من الغازات التي انبعثت من صخورها . وهذا الغلاف الجوي المبكر لم يكن به الأكسجين . لهذا لم يولكه ظهور حياة فوق الأرض لأن الغلاف كان مشبعا بالغازات الكبريتية (كبريتيد الهيدروجين) التي تشبه رائحتها رائحة البيض الفاسد . لكن بدلت تظهر أشكال جزيئات أولية ثم لأشكال أولية للحياة بالمحيطات . إلا أن أخطاء وراثية قد وقعت وحدثت عمليات تناسخ أسفرت عن ظهور جزيئات حيوية كبر و أكثر تعقيدا . ومن بينها كائنات عاشت علي كبريتيد الهيدروجين مطلقة الأكسجين بالجو مما غير تكوينه . وجعل كوكبنا صالحا للحياة كما هو عليه الآن . فنشأت الأسماك وللزواحف والثدييات ثم الإنسان . للسرمدية واللفناء يقال أن للكون بعد عدة دهور سيصبح باردا وخاويا لدرجة ستلوي فيه أي حياة . كما يقال أن للشمس ستفقد فجأة وقودها من الهيدروجين وستنتهي تباعا للحياة من فوق كوكبنا .

وبعض العلماء يقولون أن الجنس البشري سيقاوم أي فناء . لأنه سيكون قادرا علي التنقيش عن مأوي يلوذ به و يعصمه من الهلاك . فأطفالنا سيختبئون في ملاذات آمنة . لهذا سوف ينتشر للبشر في مستعمرات بكل ركن بالكون . وهذا القول ضرب من الخيال العلمي الجامح . وكل هذا تخمينات لأن العلماء أنفسهم لا يعرفون القواعد الطبيعية للحياة و لم يفهموا الآن تمدد للكون . فقالوا أنه سيتمدد للأبد لو أنه سيبلغ أقصاه عند المنتهي ثم يعود لسيرته الأولى منكشأ علي ذاته . لهذا فنحن ليس محكوما علينا بالفناء لنهلك في نار محمصة كبيرة يطلق عليها (الإنسحاق الكبير) (crunch Big) ليكون بعدها فناء للكون أو عمه فأكول وهلة نجد أن التمدد الكوني السائد يبعث علي التفاؤل ويدل علي أن ثمة نوعا جديدا من طاقة غريبة بدأت في الظهور . بعدما بدأ متوسط كثافة

موارد الطاقة يتضاءل. فماذا يوقف حضارة ذكية عن إستغلال المصادر
للانهائية لتعيش بلا نهاية ؟. لكن بعض العلماء يقولون : لو أصبح الكون في
توازن بين التمدد والتقلص . في هذه الحالة سوف تبدأ الجاذبية في تجميع مادة
أكثر وبعد ملايين السنين فإن المادة الموجودة بالكون سوف تتركز وتتحول
لتقوب سوداء تكس معها كل أنواع الحياة في الكون وتبتلعها في أجوافها ليختفي
معها كل صور الكون المرئي. ولو تسارع الكون في تمدده فإن الأشياء
المنظورة والبعيدة ستبتاعد بسرعة أسرع من سرعة الضوء . فالمجرات البعيدة
ستختفي تدريجيا . لأن ضوءها سوف يتمدد لدرجة أن يكون محموسا ولن
يصبح الكون علي هيئته كما نراه اليوم . لأن ما نراه من مادة كونية متمثلة في
النجوم والمجرات والسدم ستقل . وستختفي بعض العوالم الكونية التي كان يمكن
للمركبات الفضائية للوصول إليها . فخلال إثنين تريليون سنة القادمة قبل أن
تموت آخر النجوم في الكون ، فإن كل الأجسام خارج عناقيد مجرتنا لن
نتحسها أو نراها . ولن يكون لدينا عوالم جديدة لارتادها ونصبح وحيدين
بالكون . وهذا ما يتوقعه علماء المستقبلات .

ويقال أن الطاقة في كل وحدة طولية لوثر كوني ستظل بلا تغير رغم
التمدد الكوني ، وقد نلجأ بعض الكائنات الذكية لتقطيعه وتتجمع عند نهاياته
الطرفية وتبدأ في إستهلاك الطاقة بكل قطعة . ولأن شبكة هذه الأوتار لانهائية .
لهذا ستبعب نهم هذه الكائنات الحية لاما نهاية وللأبد. وللإقلال من الطاقة التي
سكنون متاحة سوف يقلل درجات حرارة الأجسام . والأمل معقود في الهندسة
الوراثية لتحويل هذه الأجسام لتعمل في درجة حرارة أقل من 37 درجة مئوية .
وللأن لا يمكن أن تقل هذه الدرجة غصبا . لأنها خاضعة لدرجة حرارة اللحم
وتجمده . لهذا ستكون محتاجين لتأهيل أجسامنا لتعمل في درجات حرارة باردة

ومعدل تمثيل غذائي منخفض أشبه بالاضفادع في بيئاتها الشتوي . ويقترح أحد علماء المستقبليات أن الكائن الحي لابد وأن يخضع معدل تمثيله الغذائي بينما للكون يبرد . وخلال السرمدية لابد وأن يستهلك طاقة محدودة . لأن الحرارة المنخفضة تبطيء الوعي (الأفكار الثابتة). ولهذا سوف تعيش الكائنات النكية في الزمن المطلق والزمن الموضوعي الشعوري . لأن الكائنات في بيئاتها الشتوي تعيش مستيقظة وقتا قصيرا بينما وهي نائمة يقل معدل تمثيلها الغذائي . إلا أنها ستظل تشع الحرارة لتستمر الحياة الأبدية . ومتوسط درجة الحرارة بالفضاء المسحيق 2,7 كالفن أي فوق الصفر المطلق (- 273 درجة مئوية) بدرجتين و7. . ومستقل الحرارة مع تعدد الكون وهذا ما سيجعل الكائنات الحية مستخفض درجة حرارتها للأبد .. فالحياة تزدهر علي الطاقة والمطومات . ولتستمر عليها العيش علي الموارد الضئيلة وللتعامل مع المعرفة المحدودة. ومع هذا مازال علماء الكونيات يسألون نفس الأسئلة كلما نظروا للسماء قائلين: من أين جاء الكون ؟. وماذا كان قبله ؟. وكيف بلغ هذه الحالة الآن ؟. وما هو عمره ؟. وما هو مستقبله ومصيره ؟. وما هو شكله ؟. وأخيرا .. حقيقة يقال أن الكون والحياة تطورا حسب قوانين ثابتة يمكن فهمها وتفسيرها وتطبيقها .

إعادة إكتشاف (الكون الخادع)!!..

يسود اعتقاد جنلي موسع حول نظريات أينشتين وغيره من علماء الفيزياء الفلكية حول ما صاغوه من نظريات وفرضيات صاغ من خلالها العلماء الفلكيون بالقرن العشرين علم الفلك الحديث الذي يعتبر في نظر علماء المستقبليات علما تحت البحث والتحري وقابلا للتعديل والتغيير. وقد إستهواني فيما طالعه مؤخرا نظرة كاتب علمي تناول النظريات الفلكية المعاصرة بالشرح والتأويل والتجريح لأهم نظريتين في الفلك وهما النسبية وتمدد المجرات

والكون. ونشر الكاتب (جيرولد تاكر) هذه الدراسات في كتابه المثير (الكون الخادع). وفيه نظرة ثورية للكون المائل أمام ناظرينا . ولأهمية الكتاب أثرت تسليط الضوء عليه ولاسيما وأنه يعارض موازين وحسابات فلكية قبلها علماء الفلك الحديث علي عواهنها. والكاتب ليس بعالم فلك ولكنه قارئ لطومه طوال خمسين عاما ولاسيما وأن معظم نظرياته وفرضياته الحديثة عبارة عن حسميات وفتراضات منها منطقي ومنها شبه منطقي . وهي ليست ثوابت مؤكدة ولكنها نظريات محتملة تخضع للنقد والتأويل ولاسيما وأن الفلك كتاب مفتوح مازال علماءه يتصفحونه علي مكث ولم يبلغوا فيه شيئا يذكر أو يقينا مجزما رغم أنه مائل لناظرينا. وماخفي فيه كان أعظم . وهذه للنظرة الواقعية تجعل كوننا وعاء مغلقا لايكشف عن ستره أو أعماق ما في جوفه . فزاهم يوغلون فيه برفق كأنهم عريان يتحسسون فيلا عملاقا .

وقال أيضا: هناك أشياء غير مقبولة في الفلك جعلت علماء يعتقدون فيها رغم أنها لاتصدق وغير معقولة. ودعا علماء الفلك لإعادة النظر في المفاهيم والإفتراضات الفلكية الحديثة. لأن معظمها هراء علمي. ولقد أثار الكاتب فيما أثاره عدة مسائل حول نظريات أينشتين وزملائه من أساطين الفيزياء للفلكية والرياضيات الحديثة .. وتناولها من خلال البحث والتقصي والنظرة للمنطقية والتحليلية والإقناعية . ويقول في مقدمة كتابه : لقد أصبحت مقتنعا بأن الكون مختلف كثيرا عما صورته لنا علماء الفلك .

وقال أيضا : قد يكون الكون ساكنا ولايوجد ثمة إعتقاد بأن الانفجار الكبير قد حدث ليكون بداية لظهوره وأن الكوزارات ليست نائية لاتبث طاقات عالية ولايوجد شيء اسمه الثقوب الأسود الهائل وأن الفلكيين تجاهلوا إنحناء الضوء بواسطة حقول الجاذبية بالكون . ولو صحت هذه للنظرة مستقلب نظريات

لينشتين ودبلار وهبل رأساً على عقب . مما سيكون هذا بمثابة ثورة فلكية
مستشكل فلك القرن الواحد والعشرين. فكري الكاتب (تآكر) يضع عدة تساؤلات
محيرة فيقول : هل المجرات وعناقيد النجوم حقيقية ؟. والكون أيضاً قد يكون
غير ممتد د والانتفاجار الكبير خرافة صورها علماء الفلك وزينوها لنا . وعرض
الكاتب نظرية جديدة لمفهوم الجاذبية . وهل عناقيد النجوم والمجرات حقيقية لم
وهم بصري ؟. وماهي النجوم العظمى Super stars ؟.

و ضع (تآكر) قائمة ببعض المغالطات الفلكية في صدر بحثه الشيق .
وهي تدعو للتساؤل ، فقال : - إذا كانت الإزاحة الحمراء في طيف ضوء
الكوازارات حسب نظرية (تآثير دوبلار) حقيقة ؟. فهذا معناه أنها تباعد عنا
بسرعة 99,99% من سرعة الضوء . وتستهلك طاقة خيالية لتصل لهذه السرعة.
ففي معجل (سيكلترون) نجده يستهلك طاقة كهربائية تعادل ماتستهلكه مدينة
ليسرع بعض الذرات به لتصل لهذه السرعة. - وإذا كانت الكوازارات تعتبر أقل
حجماً نسبياً (عرضها بضعة شهور ضوئية وليس سنة ضوئية مثلاً). ورغم هذه
للضآلة تبث طاقة تعادل طاقة كل بلايين البلايين من المجرات الكونية مجتمعة .
وهذا ما يجعلها مازالت لغزا حتي الآن. - إذا كان يعتقد أن الكوازارات تبعد عنا
بحوالي 20 بليون سنة ضوئية ؟. فهذا معناه أنها أقدم من عمر الكون الذي قدره
العلماء 15 بليون سنة ضوئية حيث كان الانفجار الكبير . - إذا كان عمر كل
الكوازارات بلايين السنين الضوئية ؟. فكيف كان لبعضها حركة منتظمة ؟.
وعلي الأقل لو كانت مسافة كوازار واحد صحيحة بينما يتحرك عبر السموات
بسرعة تقدر 5000 مرة سرعة الضوء !!. فهذا معناه أن قياس بعده خطأ. -
لماذا لا توجد كوازارات قريبة منا ؟. - عام 1998 . لاحظ الفلكيون مفجر
الأشعة الكونية (Cosmic- ray burster) . وأعلنوا أنه يطلق طاقة تعادل ثمانية

من الطاقة التي يبنها 10 بليون تريليون نجم مجتمعة بالكون. ويوجد هذا المفجر للأشعة الكونية علي بعد 12 بليون سنة ضوئية. لكن هذا التقدير المذهل سوف يختفي لو أن بعد المجرات أقل مما قدر حاليا . - يعتقد الفلكيون أن هناك نمة تقويا سوداء هائلة في قلوب المجرات .ولها شدة جاذبية تفوق بلايين المرات شدة جاذبية الشمس . ورغم هذا فالفلكيون لم يجدوا تقبا واحدا للآن حتي ولو كان تقبا صغيرا . وليس لديهم فكرة مطلقة عن جسم كبير قد تكون خلال عمر الكون المديد . - أعلن الفلكيون أن 90-99% من كتلة الكون مفقودة أو غير مرئية . لهذا لايمكنهم العثور عليها . لأنها كما يقول (ناكر) غير موجودة أصلا . - حسب نظرية الانفجار الكبير فإن عمر الكون 15 بليون سنة . ويقول (ناكر): إنه من المستحيل أن هيئة الكون من مجرات وعناقيد مجراتية وغيرهما قد تكونت في هذه الفترة القصيرة نسبيا .

وهذا وحده كاف لإظهار عدم مصداقية نظرية الانفجار الكبير . - اتخذ الفلكيون الأشعة الخلفية الكونية كبرهان علي وقوع الانفجار الكبير. لكن الأشعة لابد وأن تكون كثيفة لمضاهاة تكتف Clumpiness للكون . - النوايض تعتبر نجوما نترونية دوارة . ولو كان هذا صحيحا . فإن الكثير منها قطره 10 ميل وتسير بحركة مغزلية 600 مرة في الثانية . وبهذا المعدل من الدوران فإن سطحها سيرحل بسرعة تعادل 50% من سرعة الضوء . - والفلكيون لايعرفون مطلقا من أين جاءت الأشعة الكونية العالية الطاقة الفاتقة.

فقدون هبل

لقد شكلت نظرية (هبل) حول تمدد الكون ومعها نظرية الانفجار الكبير أسس الفلك الحديث منذ سبعين عاما. ففي عام 1926 صاغ إدوين هبل نظريته

عندما تقمص طيف أشعة مجرات بعيدة حتي ولو كانت خافتة . ووجد فيها علاقة غير عادية حيث لاحظ ترشح طيف كل مجرة إلي نهاية الجانب الذي فيه لون الطيف الأحمر. وقال هبل أن للمجرات الخافتة أبعد مجرات الكون . ولو كان هذا صحيحا كما يقول (تاكر) فإن المجرة كلما بعدت فإن الإزاحة للجانب الأحمر بالطيف تكون كبيرة . وهناك ثلاثة احتمالات كان يعتقد أنها سبب إزاحة اللون الأحمر بالضوء من الأجسام البعيدة . لأن أشعة الضوء من الأجرام البعيدة كالمجرات عندما تمر في الفضاء الخالي بالكون. فإنها تتفاعل مع أشياء تجعلها تفقد كميات كبيرة من الطاقة في مسارها نحو الأرض . وهذه الطاقة المفقودة سوف نرى كإزاحة حمراء في الضوء للمستقبل . لهذا فإن الضوء الواقد من مجرات بعيدة خلال الفضاء منذ ملايين السنين قبل أن يصل للأرض حيث يوجد متسع من الوقت لوقوع التفاعلات.

لكن بعض العلماء يعتقدون أن هذه التفاعلات تسبب تشتيت الضوء مما يزيد في أحجام الأجسام البعيدة أشبه برؤيتنا للضوء المبهر لكشافات السيارات في الضباب . لكن لا يلاحظ في هذه الحالة أي إمتاع . لهذا لا يظن الفلكيون أن هذه الحالة سبب الإزاحة للون الأحمر . لكن قانون (هبل) طبق أولا لقياس مسافات المجرات حسب الإزاحة الحمراء الضئيلة لأطياف أضوائها . وعندما اكتشفت الإزاحة الحمراء لأطياف أضواء الكوازارات . طبق هذا القانون عليها تلقائيا و بدون تدقيق لتحديد مسافاتهما. فلو ظهر أن قانون هبل لا ينطبق علي هذه الكوازارات . فإن الغموض الذي يكتنفها سوف يختفي . وفي نظرية النسبية بين أينشتين أن سحب الجاذبية لشعاع ضوء عندما يترك جسما كالشمس فإنه يفقد جزءا صغيرا من طاقته نطلق عليه إزاحة حمراء . . وهذا أشبه بسحب للجاذبية الأرضية لصاروخ عندما ينطلق من فوق الأرض . والمشكلة أن المجرات بعيدة

جدا عن قياس الإزاحة الحمراء . لأنها تقاس من مجرات نائية مما يولد هذه الإزاحة التي تعتمد علي وظيفة الكتلة وقطر الجسم دون تأثير للمسافة . وتأثير (دوبلر) نجده في جسم كتجم يقترب من الأرض حيث نجد أن تردد ضوئه الذي نستقبله منه يزداد قليلا وينزاح قليلا أيضا ناحية نهاية الطيف باللون الأزرق بالطيف . ويطلق علي هذه الإزاحة إزاحة ناحية الأزرق . وهذه الإزاحة لوحظت في كثير من النجوم والمجرات القريبة . وعلي العكس لو تحرك النجم بعيدا عن الأرض . فإن تردد الضوء يقل وينزاح قليلا لنهاية اللون الأحمر بالطيف كما بينه (هبل). وهذا يؤكد أن للمجرات البعيدة فقط هي التي تظهر الإزاحة الحمراء . لكنه بين أن كل المجرات كلما بعدت عنا في كل الاتجاهات كلما زادت إزاحة طيف ضوئها ناحية اللون الأحمر . وتبدو وكأنها تتحرك بعيدا بسرعات أكبر من المجرات القريبة . ويبدو الكون يتمدد كالبالونة عند نفخها بسبب تأثير إنفجار كوني . لهذا نجد أن نظرية (تأثير دوبلر) لم تثبت كتفسير لتأثير (هبل). ولكنها أصبحت فرضية بديلة لدي علماء الفلك خلال السبعين سنة الماضية . تأثير (شيبرو)

نظرية تمدد الكون التي نكرها (هبل) جعلت علماء الفلك يوعزونه هذا التمدد إلي الانفجار الكبير . ويعتبرون كوننا بقايا هذا الحدث العظيم الذي وقع في الزمن المسبق . ورجح العلماء أنهم لو عانوا بالزمن سوف يعلمون الكثير عن مسألة خلق الكون وكيف ولئن نشأ . وهذا يرجح من خلال إنكماشه علي ذاته . والفلكيون يعتمدون علي نظرية تمدد الكون والإزاحة الحمراء وعلاقتها بالمجرات البعيدة . ولو إهتدوا إلي تفسير آخر . فأن يكون لنظرية الانفجار الكبير للكون وجود . وهذا الإتجاه المعاكس نجده في نظرية تأثير (شيبرو) حيث فسر فيها الإزاحة الحمراء لضوء الأجرام السماوية . وهو عالم شهير بمعهد

التكنولوجيا بجامعة ماشوسيسيت . ففراء بقول : حسب نظرية النسبية العامة لإينشتين . فإن موجة الضوء تعتمد على شدة وقوة الجاذبية التي تقع عليها في مسارها . لأن سرعة الضوء تقل عندما تمر بحقل جاذبية . وقد لاحظ (شيبورو) أن إشارات الرادار التي ترسل من الأرض لكوكبي الزهرة وعطارد لتعود كصدي إلينا قد تأخرت 200 ميكروثانية (0.002 ثانية) بسبب تأثير جاذبية الشمس وكان معدل التباطؤ في سرعة الإشارة الرادارية يزداد كلما إقتربت من الشمس . وهذا للتأخير أظهر صحة للنظرية النسبية لإينشتين . وأطلق على هذه التجربة (تأثير شيبورو). ولما كان مركبتا الفضاء (مارينر كومارينر 7) يدوران حول المريخ لتصويره بالألوان كان يرسل إليهما إشارات راديوية. ولوحظ تأخير زمن عودتها و وصولها للأرض . ويطلق على تأثير (شيبورو) التمدد الجانبي للزمن Gravitational time dilatation . والـضوء يفقد سرعته وطاقته عندما يمر بحقل جاذبية مما يفسر عن إزاحة حمراء في طيفه . وهذا ما يطلق عليه تأثير طويل المدى Long-range effect الذي يبين إنحناء الضوء بواسطة شدة جاذبية الشمس والأجرام الكبيرة . وتأثير قصير المدى Short-range effect الذي يتلشى بسرعة عندما يبتعد شعاع الضوء. لكن تأثير العالم (شيبورو) يعتبر تأثيرا طويل المدى والذي بين فيه أن تأخر الزمن يقل عكسيا حسب للمسافة وبعد مسار الضوء عن مركز الشمس أو الجرم . أي أن تأثير (شيبورو) يقل عكسيا حسب للمسافة .

ويعلق (ناكر) على هذا بقوله : تصور ضوءا يبتث من مجرة تبعد عنا مائة مليون سنة ليصل إلينا بعد مائة مليون سنة . فلو سار هذه المسافة طوال هذه السنين المديدة بلا كلل بإتجاه الأرض . فسوف يمر خلال حقل جاذبية بالفضاء الخارجي عبارة عن تجمع جاذبية كل نجم ومجرة يمر به خلال مساره

. وحسب نظرية تأثير (شيبرو) . فإن الضوء سوف ينتابه تباطؤ تراكمي صغير بسبب الجاذبية التي سوف تؤثر عليه في مساره الطويل المدي . . وهذا الضوء مستقل طاقته مما يظهر له إزاحة حمراء في طيفه ليس بسبب بعد مصدره بالمجرة للوفاة منها . أي أن الإزاحة الحمراء تزيد ببعده مصدره بسبب الجاذبية التي تقل من طاقته . وهذا ما لاحظته (هبل) إلا أن هذا ليس سببه تأثير (دوبلر) لو تمدد الكون كما قال (هبل) أو الانفجار الكبير كما يرجح الفلكيون حاليا . فقد يكون هناك قوة جانبية خفية في الفضاء الخارجي البعيد تنبعث من الأجرام البعيدة لتحث هذه الإزاحة الحمراء في طيف الضوء تساوي ما سبق وأن قيس في طيف ضوء المجرات البعيدة . لكن هذا ليس واقعا حقيقيا كما يقول (ثاكر) . لأن علماء الفلك قد درسوا حركة المجرات في سيرها بالكون . فوجدوا أنها تتأثر بحقول الجاذبية للمجرات الأخرى التي تبعد عنها ملايين السنين الضوئية . وهذا ما لاحظوه فعلا من خلال الاختلافات ثنائية القطب Dipole variations. وهذه الظاهرة تشكل زيادة طفيفة جدا في الحرارة للأشعة الخلفية للكون عندما ترحل باتجاه الأرض. وتنقص طاقتها في الاتجاه المعاكس لحركة الأرض . وهذه للمقاييس الثنائية للقطب يمكن الاستعانة بها في تحديد سرعة الأرض في مدارها حول الشمس وهذه السرعة معروفة لدينا حاليا .

إلا أن اتجاه وسرعة حركة نظامنا الشمسي ككل تتناسب مع سرعة وحركة مجرتنا . وهذا شيء لم يسبق لنا قياسه بدقة ولا سيما قياس حركتها بالنسبة للمجرات البعيدة عنها. لكن الدراسات بينت أن مجرتنا تسحب باتجاه مجرات هيدرا وقنطورس وفيرجو . وبسبب هذا السحب الجانبي المؤتلف . نرى مجرتنا تتجه باتجاه هذه المجرات البعيدة الجاذبة لها بسرعة أكبر من مليون ميل في الساعة. وهذا سببه التأثير التراكمي لحقول جاذبيتها الهائلة .

رغم أنها تبعد عن مجرتنا بمائة مليون سنة ضوئية . لهذا لا يمكن تجاهل قوي الجاذبية في الكون أو إهمالها . رغم أن قوة جانبية هذه للمجرات البعيدة تعتبر قوة قصيرة المدى نسبيا والتي تقل مع مربع السرعة . وعلى هذا كما يقول (تاكر) . نجد أن تأثير (شيبرو) (التأخير الجاذبي للزمن) وكما توقعه اينشتين .. يجعل الضوء الوافد من المجرات البعيدة يفقد طاقته مما يسفر عن الإزاحة الحمراء في طيفه . لكن كمية الإزاحة تعتمد على المسافة وبعد المجرات . وما قاله (شيبرو) لا يعتبر جزءا من مفهوم نظرية (هيل) حول تمدد الكون وقياس بعد المجرات إلا أن (تاكر) لا يطبقه على بعد الكولزرات .

إلا أن (شيبرو) قد بين أن الإزاحة الحمراء بطيف الضوء القادم من أغوار الفضاء الخارجي ليست بسبب تأثير (دوبلر) أو السرعات المتتابعة للضوء . واعتبره نتيجة طبيعية لتأثير حقول الجاذبية بين المجرات التي يمر بها الضوء مما يؤثر على إنتشاره . ويعلق (تاكر) على هذا قائلا : إن تأثير (شيبرو) لا ينطبق إلا على الإزاحات الحمراء الصغيرة . ولا ينطبق على الإزاحات الحمراء في أطراف الكولزرات التي تتطلب حقولا مغناطيسية شديدة بين المجرات . موجات الجاذبية هناك عامل ثان غير تأثير حقل الجاذبية بين المجرات وتأثيره على فقدان الضوء لطاقته لم يؤخذ في الاعتبار وهو موجات الجاذبية التي أشار إليها اينشتين عندما قال : أن أي جسم يقوم بالتسارع بسبب قوي الجاذبية يبعث موجات جانبية تفقد طاقته . فوتون ضوء عندما يمر في عمق الفضاء الخارجي يتسارع بقوي الجاذبية . ويبعث موجات جانبية تفقد طاقة بتولد عنها إزاحة حمراء في طيفه . والفوتون أصغر وحدة طاقة وله تردد خاص . وكلما حمل طاقة قل طوله .

من هنا نجد أن قانون (هبل) الذي بين أن الإزاحة الحمراء في أطيف أضواء المجرات لها صلة بمسافاتها . لكن هذه الإزاحة كما يقول (ثاكر) ليست بسبب تأثير (دوبلر) . ولكنها بسبب تأثير حقول الجاذبية على الضوء حول المجرات. مما لا يدعونا للقول بأن المجرات تتباعد أو تتمدد أو أن ثمة انفجارا كبيرا قد حدث من أصله وأسفر عنه ظهور الكون. وخلص (ثاكر) من هذا الافتراض أن الإزاحة الحمراء بطيف الضوء القادم لنا من أغوار الفضاء الخارجي سببها جاذبية المجرات التي يمر بها وأن المجرات البعيدة لا تتباعد عنا أو عن المجرات المجاورة لها . وليس هناك سبب يدعونا لأن نقر بأن ثمة انفجارا كبيرا قد حدث. كما أن مسافات وبعد الكوازارات لا تخضع لمقياس قانون (هبل) . فهي أقرب ما يكون منا بخلاف ما يظنه الفلكيون . عدسة الجاذبية يقول (ثاكر) أن النجوم السوبر بالكون هي مجرد نجوم عادية قلوبها تتأجج حرارة . وتظهر بفعل قوي جاذبيتها العالية التي تفوق شدة جاذبية الشمس ملايين المرات . ولها تأثيرها على الضوء القادم من خلفها سواء من نجوم عظمي (سوبر) أو أجرام سماوية أخرى . فيحنى في مساره . والفلكيون تجاهلوا قوة جاذبية النجم السوبر والتي ستضاعف صور النجم . وهذا ما جعل (ثاكر) يرجح أن بعض أو معظم أو ربما كل عناقيد النجوم والمجرات عبارة عن صور بصرية تولدت من تأثير الجاذبية الكونية وأطلق على هذا التأثير العدسة الجاذبية Gravitational lens أو إنزياح الضوء للجاذبتي . ولتوضيح التأثير الهندسي لهذه العدسة . نجدها عبارة عن نجم سوبر له قوة جاذبية هائلة ووراء منطقة أطلق عليها (ثاكر) قمع الصورة المتعددة Multiple- image funnel . وهو عبارة عن مساحة قمعية الشكل نشأت من النجم السوبر وتمتد إلى ما لا نهاية . وزاوية قمة القمع هي للزاوية الكبرى التي عندها الضوء ينزاح عن مساره عند سطح للنجم السوبر بدرجة 30 - 40 درجة أو أكثر . ويعتمد هذا القمع على عدسة الجاذبية

التي تولد صورتين لكل نجم في هذه المنطقة . منهما صورة سوف تبدو لنا قريبة جدا من هذا للنجم السوبر . لأنها تتأثر بحقل جاذبيته والثانية لن تتأثر بحقل هذه الجاذبية مما يجعلها تري بعيدا عن النجم في مكان آخر بالقمع . ونجد أن نجوما كثيرة تقع داخل نطاق قمع صورتني نجم سوبر . لهذا نري صورا متعددة منها به وكأنها عنقود يتجمع حول هذا النجم . فالعنقود الكروي (توسكاني) لو نظرنا لصورته سنجده يبعد عنا 13,40 سنة ضوئية . وقطره كما يبدو لنا لايتعدي قطر قمرنا لكنه في الواقع يحتل بالسماء مساحة تعادل 120 سنة ضوئية . وهذه الصورة بلا شك لنجم سوبر قوة جاذبيته بليون مرة جاذبية شمسنا . وهذه الصور التي تبدو لنا وكأنها نجوم عبارة عن صور إنزياحية جاذبية لنجوم تقع وراء نجم سوبر داخل قمعه المتعدد الصور والذي يقع خلفه . إلا أن كل صورة نجم ليس لها صورة أخت منزاحة بعيدا عنه كما في النجم السوبر ولكننا صورة إنعكاسية لإتجاهه.. لهذا للنجم السوبر يظهر في تلسكوباتنا كعنقود كروي . وهذه الرؤية البصرية تنطبق علي 200 عنقودا كرويا في مجرتنا درب التبانة وآلاف العناقيد الكروية الموجودة بالمجرات المجاورة والتي تعتبر عناقيد نجومها وصورها تتركز فوق نجم سوبر .

وهذا مايجعل كل من هذه الصور في حركة دائرية عشوائية وغير متزامنة كما نراها في المجرات . والصور التجمعية في هذه العناقيد الكروية نجد ضوءها أكثر إحمرارا بالنسبة للنجوم الفردية في مجرة درب التبانة . وهذا الإحمرار قرينة علي عمرها . فالصور التجمعية بالعناقيد الكروية وهما سرليا بصريا بتأثير الجاذبية الهائلة بقلب للنجم السوبر . وهذا يفسر لنا وجود النجوم الزرقاء التي تشاهد مع الصور النجمية لدخل العنقود الكروي والتي تبدو أنها أصغر عمرا من النجوم حولها . وفي هذه العناقيد الكروية نجد أن نجومها أكبر

كثافة من النجوم في المجرة أو المجرات الأخرى البعيدة . وهذه الكثافة العالية متوقعة لو أن الذي نشاهده صوراً حقيقية لنجوم بعيدة داخل القمع المتعدد الصور . فليس قياس الكثافة في هذه الحالة له حدوداً مما يجعل الثقوب السوداء التي يظن أنها تقع في مركز كثير من المجرات لا تعتبر ثقوباً سوداء بالمرة ، لأنها عبارة عن نجوم سوبر . و عناقيد النجوم ليست عناقيد نجوم حقيقية . ولكنها عناقيد صور نجوم بعيدة تولدت بتأثير عدسة الجاذبية لنجم سوبر . ففظرية تأثير عدسة الجاذبية سوف تحدد ملامح المجرات البيضاضوية والعنقودية مما سيظهرها كخدع بصرية أو وهم منظور . لأننا لا ننظر لها مباشرة ولكننا نري صورها المنزاحة عن مساراتها بواسطة عدسة الجاذبية لتري حسب دوران النجم السوبر حول محوره وحسب رؤيتنا له وموقعها داخل قمع المتعدد الصور .

لهذا نجد أن المجرات والعناقيد تظهر لنا حلزونية أو بيضاوية أو كروية حول إتجاه محور دوران النجم السوبر إلينا . رغم أنها ليست تجمعاً للنجوم فقط ولكن لصورها أيضاً . ولو كان محور دوران النجم السوبر في إتجاه نظرنا من فوق الأرض . فإن حقل جانبيته في جانبه المقابل لنا سوف يقترب من الأرض بينما يبتعد عنها من جانبه الآخر . والضوء القادم إلينا من الصور للنجمية البعيدة والذي سيمر من حقل الجاذبية المقابل للأرض سوف ينزاح بطيفه ناحية اللون الأزرق ليكون فيه إزاحة زرقاء Blue-shift والضوء القادم من الجانب الآخر من النجم ويمر بحقل الجاذبية حوله ينزاح بطيفه اللون الأحمر . لهذا ما يقال عن دوران النجوم حول مركز المجرة وهما . لأننا نعتمد على لون الطيف الأحمر أو الأزرق لصور نجمية زائفة لتري نجوماً بعيدة سواء في عناقيدها أو مجراتها . وقد أوجنتها عدسة الجاذبية لنجم سوبر يدور حول نفسه له قوة جاذبية هائلة . وهذا ما يجعل أعداد النجوم بالسماء نقل كثيراً عما نعهده أو نتوقعه . الجاذبية

الكونية يقال أن الجاذبية خاصية دائمة للمادة . لأن شدة الجاذبية تتناسب طرديا مع كتلتها . فكلوجرام ذهب تعادل قوة جاذبيته قوة جاذبية كيلوجرام خشب . وقالبان من الطوب بهما قوة جاذبية ضعف قوة جاذبية قالب طوب واحد . لهذا نجد أن الجاذبية بكل عنصر تزيد كلما زادت كتلته . وقد تعلمنا أن الجاذبية ثابتة إلا أننا لا تعلم عنها كثيرا . فالشمس والنجوم السوبر تفوق شدة جاذبيتها كتلات مواردها لو عناصرها . فتوة جاذبية الشمس تنتج من خلال مكونين هما مادة الشمس ذاتها والكميات المضخمة من الأنوية الحرة Free nuclei بقلبها المشتعل و التي هي عبارة عن ذرات عناصر فقدت إلكتروناتها من مداراتها حول أنويتها لتصبح موجبة الشحنة فتظل في تنافر مستمر . لهذا تعتبر الشمس نجما أعظم (سوبر) . لهذا النجوم السوبر قوة جاذبيتها تفوق أوزانها (كتلتها) . وكان يظن أن النباض Pulsars عبارة عن نجوم نترونية دوارة وتنبث طاقتها للنبضية (600 نبضة في الثانية) باتجاه الشمس . ويظن أن قطرها 10 ميل وتدور في حركة مغزلية (600مرة / ثانية) بسرعة تقدر 50% من سرعة الضوء . ويقال أن النجم الإلكتروني هو بقايا نجم عادي إستنفد كل وقوده حتى يبرد ويتقلص لتعصر كل ذراته بقوي الجاذبية .

ويقول (ناكر) في نظريته الإتحاد النووي للجاذبية Nuclear binding of gravity أن الأنوية عندما تتمدد بإحكام فإن شدة جاذبيتها تقل . وبدون الجاذبية فإن النجم النتروني لن يحافظ علي هيئته وينفجر نتيجة القوة الانفجرة للأنوية المدمجة الموجبة للشحنة بسبب وجود البروتونات وعدم وجود الإلكترونات السالبة حولها . وعندما انفجر النجم الإلكتروني ستصبح الأنوية الموجبة حرة وطليقة لتعود الجاذبية لكتلته ثانية ولتتجمع معا سويا بسرعة لتكوين نجم نتروني جديد . وهذه الدورة من التجمع والانفجار لانهائية . وهذا

يجعله نجما نثرونا نابضا لايدور. ولخيرا .. هذا عرض لملاح الكون كما سيراه علماء الفلك خلال عدة قرون قائمة مما سيحطه كونا مثيرا عندما يفصح لنا عن بعض مكوناته التي لاتهي ليلهث العلماء وراء مجاهيله وبلا نهاية .

شواهد (الكون الأعظم)

مازال العلماء نظرتهم للكون كمن يفتشون عن إبرة فوق سطح الأرض للوصول إلى أصله وفصله وقد ترامي أمامهم بأبعاده المذهلة . ويحاولون تحديد عمره وإعمار أجرامه من خلال العناصر الكيماوية وأعمار النجوم القديمة والنجوم القزمة البيضاء ومخلفات النجوم العملاقة الحمراء التي بعد مولتها تلتف قشرتها الخارجية بالفضاء ليبقي قلبها ليصبح نجما قزميا أبيض. وهذا البحث سمه إن شئت لونا من الخيال العلمي أو لونا من ألوان العلم الافتراضي . لأنه يتناول أطروحة نظرية الكون الأعظم (Supreme) cosmos وهي ليست نظرية افتراضية فحسب . بل نظرة إحتمالية مستقبلية لها دلالاتها المنطقية والحدسية في فلك الألفية الرابعة أو الخامسة حيث ستتغير نظرتنا للكون . فقد يعتبر كوننا كونا ضمن مجموعة أكون (Multiverse) تدور في فلك كون كبير (Macro-cosmos). وكان الفلاسفة قديما يعتقدون أن الفوقية بالسماء تضم ملكوت الله حيث توجد عوالم أخرى مجهولة وما ألقى الضوء علي هذه النظرية رحلة الإسراء والمعراج لرسولنا العظيم وما شاهده فيها كان عظيما . لكن نظرة العلم إليها يعتبر ضربا من الميتافيزيقيا المجهولة ومن المعميات والمبهمات التي لاتخضع للتفسير أو للتبرير أو التقرير . لأنها محجوبة عن نظر العلماء عكس الطبيعة (الفيزياء) فهي تخضع لقوانين يتعاملون معها. فتصوروا من خلالها الأشكال المحتملة لكوننا وهيئته . فإذا كان علماء الفلك والفضاء ضعاف للرؤية في كوننا فما بالهم بالنسبة لما وراء الطبيعة خلف ستر الكون المنظور . فهم

عميان يتحصسون فيلا تائهين في عدة بلايين من السنين الضوئية . لأنهم مازالوا في رؤيتهم الضبابية يتعاملون مع الماضي القريب حسب أقصى مدى لرؤيتهم التلسكوبية . وما يقال عن عمر الكون وبدايته ونشأته وتطوره وتمده وإنتاخه وتسارعه كلها فرضيات متباينة كانت حصادا فلكيا بالقرن العشرين ودفعت العلماء ثمنا باهظا للتعرف علي ماضي كوننا ولم يدفعوا إلا للذر اليسير للتعرف على مستقبله.

فما هي السماء ؟ وما هو الفضاء ؟ . فالسماء تسمو فوقنا وتتعالى إلي مايقال باللا منتهي الكوني وتضم الأجرام . والفضاء نسبي لكن لنق وصف له أنه حيز يضم الكون المنظور واللامنظور ككل . ولقد خلق كوننا وحتى الآن لايعرف فصله من أصله . أو من أين جاء ؟ أو هل هو جزء من منظومة كون أعظم ؟ . وإن صحت هذه النظرية فهذا معناه أن مفهوم الزمن سيتغير لأنه سيتناول زمن الوجود الكوني للكون الأم . لأن السرمدية تضم العلم والوجود . وهي للزمان الذي علمه عند الله . وإذا كان العقل البشري تائها في فهم كوننا للمنظور فما بالنا في بقية الكون الأم اللامنظور . ففي للزمان نجد العلماء لتحديد عمر كوننا تائهين في عدة بلايين من السنين الضوئية لتسنيته فما بالهم لو تعاملوا مع بلايين البلايين من بلايين السنين الضوئية ليحددوا عمر الكون الأعظم ؟ . وأكبر المسائل التي يدور حولها جدل العلماء الفيزيائيين والكونيين حول المسافات والسرعة والازمن .

لكن القوانين الطبيعية الكونية نجدها ثابتة لا تتغير سواء أكناف فوق الأرض أو بالسماء أو حتي في الكون الأعظم المفترض . لأن هذه القوانين منطقية . فإذا كان العقل البشري قاصرا عن إستيعاب أو فهم كوننا للظاهر للعيان فما بال الكون الأعظم الخفي فيما وراء كوننا ؟ . وفيما وراء مدي رؤيتنا

ومرمرى لبصارنا . كما أن ثمة أحداثا ما زالت تقع بكوننا ولا ينكرها علماء الكون ولا يستطيعون تفسيرها أو إخضاعها لقوانين الفيزياء (الطبيعة) . فهم قليلو العلم لأن فوق كل ذي علم عليم . وأنهم قليلو الحيلة أيضا .. لأن الطبيعة الكونية أبعد من مرمرى رؤيتهم و مدي لبصارهم مما جعلهم غير قادرين على فهم الكون من حولهم أو إستيعاب كينونته لأن عقولهم لا تستطيع أن تسيع من أمره إلا اللذر اليسير . فالكون في ظلام سرمدي وليل أبدي ومعظمه فراغ بارد يضم المجرات والنجوم بها والعناقيد المجراتية والسدم والنقوب السوداء وطاقة جانبية . ونشاهد مادة الكون تشكل أجزاء مضيئة تظهر كالزبد فوق أمواج هذا الفضاء الكوني وبأعداد لا تقدر ولا تحصى . ومنها ما يتجول وحيدا أو معزولا عن جيرانه . ومنها ما يشكل تجمعات عنقودية معتمة تتدفع في تمسدها إلى مالاتهاية خلال ظلام كوني شامع . ويعتبر الكون هو للوجود سواء أكان في الماضي أو الحاضر أو حتى في المستقبل . لهذا أسرارها تدعونا إلى التفكير أو الشك أو التخيل . ففيه حقائق مذهلة وعلاقات كونية تبادلية تتسم بالإتقان . ويعتبر بداية ظهور الكون ونشأته بالنسبة لنا و أعظم حدث في الوجود حسب تصورنا . لأننا لم نر كونا آخر لنضاهيه به . وهذه قد تكون نظرة لفئة ضيقة أو قاصرة تتكفي لو إكتشفنا أن كوننا ليس قريدا في الوجود أو أنه كونا متاهيا بالنسبة لمنظومة كونية أكبر . لهذا سيصاب علماءنا بنظرة وجودية لو إستطاعوا للخروج من أسار الكون أو التطلع إلى ما وراءه . علما بأننا مازلنا رغم تقدمنا العلمي سجناء منظومتنا الشمسية التي تعتبر حبة بالنسبة لأبعاد الكون التي تقاس ببلايين البلايين من السنين الضوئية . وعلمائنا نجدهم تائهين في كوننا الذي يرحل في الفضاء المترامي بالزمن القصي حيث يمضي لتكبير أمره بعدما كان عدما . فكان بظهوره للوجود آية كبرى بعدما كان أمره كن فيكون . فأصبح في كينونته لايمتأني لحظة وإلاما بما فيه ولم يترث برهة وإلا أصبح

عنها منفوشا ولا يستأخر في الزمن والإصرار إلى مصير حتمي . فقدّر له أن
 يتحيز في المجهول في حتمية لا يعرف له فيها نهاية . وحسب نظرية للكون
 الأعظم التي نطرحها كمنظور علمي وفلكي ميتافيزيقي نجد فيها الزمان الحقيقي
 هو الدهر الكوني حيث يعتبر فيه زمان كوننا جزءا منه عندما ظهر في الوجود
 . لهذا يعتبر للفضاء الخارجي حوله أقدم منه . وكان الطعام قد تصورا كوننا
 بالونة منتفخة . ولو تقلصت فإن كوننا سينطوي على ذاته متراجعا فيصغر
 حجمه وتتكور مجراته ونجومه وتزيد كثافته ويصبح كونا معتصرا . فيقال : لقد
 ظهرت الدنيا كذرة مدمجة ومنضغطة فريدة وبتيمة و متناهية الصغر . كما
 ظهرت الحياة لاحقا بعد بلايين السنين من عمر الكون كجزء (لنا) في خلية
 حية إنقسمت وتشكلت لتخرج منها بلايين الأحياء حاملة شفراتها الوراثية في
 بلايين جزيئات الدنيا . وهذه الذرة الأولى تعادل كتلتها كتلة الكون المائل أمام
 ناظرينا بمجراته الهائلة ونجومه العملاقة وسدمه الممتدة وطاقته الكونية الكامنة
 في أفلاكه . وعندما كان عمر الكون جزءا من ألف جزء من الثانية كان كل
 شيء فيه رغم تنأيه معتصرا وفي حجم ذرة . الصفر المطلق يلعب للرقم صفر
 دورا كبيرا بل وبارزا في الكون وهيبته . فالصفر المطلق الحراري على مؤشر
 كالفن يعادل (-459,7 فهرنهايت) حيث يتوقف فيه الحياة . وتعريف الصفر
 المطلق هو نقطة عامة لكل شيء في الفيزياء الكونية . فهناك للكتلة صفر
 والحرارة صفر والحجم صفر والطاقة صفر والجاذبية صفر . والصفر المطلق
 الحراري على مقياس كالفن هو أبرد حرارة يصل إليها أي جسم . والكتلة صفر
 معناها أن للكثافة صفر لأي مادة . وفي الكون معناها نهاية الزمن ويتوقف مما
 لا يمكن وصفه فيزيائيا . لأن كتلة الكون وكثافته ستصبحان صفرا . ولو بلغ
 الكون صفرا على مقياس كالفن فإن هذا معناه أن الحركة ستتوقف كاملا في
 الكون ليصبح كونا خامدا لا حراك فيه لأن مادته متصل إلى برودة الصفر

المطلق لكن واقعا لو اقتربت حرارة المادة من الصفر المطلق فإنها ستمتد الطاقة من حولها ولا يمكن بهذا بلوغها درجة الصفر المطلق . لهذا طالما توجد مادة وحرارة بالكون فإنه لن يصل للحالة الحرارية صفر إلا لو وصل إلي درجة الصفر في كل أنحائه . ولو بلغ التمدد الكوني للصفر المطلق فهذا معناه أنه سيصبح كوننا متجمدا بلا حراك . ولن يصبح فيه فضاء ظاهريا أو لا يكون به فضاء من عدمه . لأنه سيصبح شريطا كونيا منضغطا علي ذاته وسيكون عبارة عن كتلة للمادة لاتصنف لمجرات أو نجوم وسيصبح كتلة مظلمة لاتري في الوجود وستختفي فيه الجاذبية. لهذا لن يكون للنظرية النسبية حول الزمكان وجود كما تصوره أينشتين. لأن هذا الكون المنضغط لن يعيش في زمن أو مكان أينشتين . لأنه سيصبح في الزمن الوجودي التقليدي الذي نعيش فيه وسيصبح الكون في أبعاده الثلاثة . لأن البعد الرابع الذي يرتبط بالمسافة والسرعة وهو الزمن لن يكون له وجود . لأن الكون سيصبح كتلة لاتتمد في الزمان والمكان. وينطبق عليه الهندسة الإقليدية والفراغية التقليدية . وسيصبح بأبعاده الثلاثة كالطول والعرض والارتفاع إلي أن يغيره الله من حال إلي حال أو يدخل في مرحلة دورة تالية من الانفجار والتمدد وإعادة تشكيله.

ماهو الزمن ؟

قال أينشتين: لو كان الكون بلا مادة أو طاقة فإن الزمن لاوجود له . ويعتبر الزمن سمة الكون . فلقد بدأ مع بداية الانفجار الكبير كما يقول العلماء. ولقد إسفرت رحلة الإنسان مع الزمن عدة قرون وقد خضعت لصعوبات دقيقة وتجارب عديدة. فلقد لاحظ الإنسان أن النباتات تخضع لما يسمى باليوم البيولوجي وهو يوم فسيولوجي وليس يوما فلكيا ويتسم بالإيقاع الحيوي داخل النبات أو الحيوان أو الطيور . لهذا أطلق عليه اليوم البيولوجي . فالنبات حساس للضوء

أثناء النهار . لأنه يعرف متى يكون الليل أو النهار . ونرى بعض النباتات
 تطوي أوراقها في الظلام وتنشرها في الضوء . فتراها تأتلف مع ظلمة الليل
 وإمتداد النهار . وقد ملكت أمرها . وقد إكتشف الإنسان القديم الزمن مما حوله .
 فلاحظ أن الشمس تشرق صباحا وتغرب مساء . لهذا أوحى الطبيعة للإنسان
 بأهمية الوقت والزمن في وجودها . وقد لاحظ هذا من خلال ظواهر طبيعية .
 فلفظ اعتبر النهار معاشا فكان يقوم مع أول ضوء ليسعي واعتبر الليل لباسا فكان
 يأوي لينام عندما يحل الظلام . ولاحظ دورة القمر فكان يراه هلالا ثم يراه بدرا
 ثم لا يراه . وكان هذا توقيتا متزامنا ومتتابعاً أمام ناظره . ولاحظ دورة حيض
 المرأة كل شهر كما لاحظ دورة حياة النباتات من زراعة وتفتح الزهور
 والحصاد . ولاحظ أيضا مواسم المطر وسقوط الثلوج ووقوع الفيضانات وهجرة
 الطيور . فأيقن أن في العالم حوله إيقاعات زمنية حيائية تفاعل معها ولفقت
 إنتباهه إلى أهمية الزمن في حياته وفي الظواهر الطبيعية التي كانت تتراءى له .
 وفي بدء الخليقة لم يكن يهمه سوى النهار والليل وكان يرى دورة الشمس كاملة
 من الشرق عندما تشرق وترحل بالسماء ليراه في وسطها كما كان يراها تغرب
 تجاه الغرب . ومن هذا حدد الجهات الأصلية الأربعة من حوله . ثم أيقن أهمية
 تعرفه على الزمن . فراه إنعكاسا لدورات الشمس والقمر وتعاقب الفصول
 واعتبره دائرة تعاقبية كاملة . لأن الدوران فوق محيط دائرة يؤدي دائما لنقطة
 البداية . لهذا اعتبرت دورة الزمن تعاقبا أبديا حتي أن الفلاسفة القدماء أطلقوا
 عليه الزمن الدوري لهذا السبب . وكان الزمن مقياسا للحركة لأنه كان يعتبر بعدا
 كليا . لكنه تجرد من هذا المفهوم بعدما إعتبره الفلكيون الفيزيائيون إنسيابا
 إيقاعيا مطرد سواء كنا نياما لم إيقاظا . وسواء جرت الأشياء أو إستقرت . لهذا
 إعتبروه بعدا بذاته . فسموه الزمن الحقيقي أو الزمن المطلق أو الزمن الرياضي
 بعدما وضعوا له المعادلات الرياضية .

كما لاحظوا أنه في الواقع محور في نسيج الطبيعة إذا اعتبرنا المكان محورا ثانيا فيه. ولم يعتبر العالم الرياضي (ستيفان هوكينج) الزمن كمطلق لوحد بالكون ولكنه اعتبر سرعة الضوء هي المطلق الأوحده فيها لأنها مؤكدة . فلا يوجد سرعة بدون زمن رغم أن سرعة الضوء ثابتة لا تتغير أبدا في الفضاء المفرغ . وكان (هوكينج) قد اعتبر نسبة استاذة (اينشتين) قد ألحمت علي كتل الأجرام الكبيرة بالكون خاصة وأن الجاذبية قد تؤثر علي الزمن أو الضوء فتطويهما . ففي وجود جسم نجمي كبير نجد أن الضوء يسافر لمسافة أبعد بين نقطتين بينما الزمن يبطيء. ويعتبر الزمن شيئا وهما يصعب تعريفه . لكنه مسيرة للطبيعة لأنه يجعل الأشياء ضمن إطار الطبيعة لاتقع في وقت واحد .

ويظن البعض أنه متمثل في نقات الساعة عكس علماء البيولوجيا، فتجدهم يعتبرونه دورات حياتية في النباتات والحيوانات تتزامن مع الطبيعة . لكن اينشتين اعتبره بعدا رابعا في الكون كالطول والعرض والارتفاع للأشياء . لأنه يعطي معنى للأحداث وينظمها حتي لاتقع دفعة واحدة . إلا أنه يتأثر بحقل الجاذبية الكونية وبجاذبية الأجسام والأجرام السماوية بالكون . وفي الفضاء غير المحدود الحيز وليس له جهات أصلية أربعة كما هي معروفة فوق الأرض فعندما نسافر فيه فإننا سنفقد الشعور بالحركة ولن نتعرف علي التوقيت فيه كما نعرفنا عليه فوق الأرض . لأن التوقيت لا يمكن التعرف عليه من خلال النجوم والكواكب من حولنا إلا لو إستقرينا فوقها ويصبح لنا توقيتا آخر غير توقيتنا . لأن توقيتنا ينبع من وجودنا فوق الأرض . لأن شعورنا بالزمن فوقها نابع من تعاقب الليل والنهار . وهذا الشعور لانحس به في الفضاء . كما أن الأحياء فوقها تمتلك ساعات داخلية ذلتية تتبناها بالوقت. وهذا يعتبر بعدا ثانيا بعد البعد المكاني الذي يحدد لنا الارتفاع والإتساع . وعندما ننظر للفضاء فإننا لانري فيه

سوي الماضي . أما الحاضر بمفهومه لدينا لاوجود له . لأن الحاضر هو زمن مكاني . وكلمة (الآن) لاوجود لها إلا في عقولنا وليس لها معنى في العالم الخارجي ، لأن الزمن ليس شيئا حتي نصفه بالزمن المتحرك . فأنا جالس في مكاني فأنا في الحاضر لكن كل ما نراه حولنا فإنما في الواقع نري كل الأشياء في الماضي سواء منذ برهة أو ثوان أو دقائق أو سنين لأن الماضي والحاضر والمستقبل أزمان تظل متجمدة داخل نطاق الأبعاد الأربعة في كوننا أو أي كون آخر موجود . وهذا يعتمد علي بعد الشيء منا . لهذا تقدير الزمن بالكون مرتبط بالمسافة ورحلة الضوء من نقطة البداية حتي يقع علي عينينا لنري الصورة . لهذا مانراه في الكون هي صورة للشيء التي قطعت مسافات شاسعة حتي بلغتنا منذ زمن الرحلة . لهذا مانراه بالكون هو الماضي لأن حاضره لم يصل إلينا بعد . ولو وصل سيكون ماضيا . وتصور شخصا في مركبة فضائية يتوغل بها بالسماء . فكلما تعمق بالسماء وتوغل فيها كلما سارفي ماضي الكون و في مستقبلا علي الأرض لأن الصور التي يراها هناك عن كئيب سوف تأتي إلينا لاحقا . فكل مانراه بالكون نسبي ولا نري فيه سوي الضوء والكهرومغناطيسية لمكونات الزمكان . وكان الزمن في بدء الكون صفرا وفي نهاية تمدده يصبح الزمن صفرا . وهذا المبدأ يمكن تطبيقه علي كوننا والكون الأعظم وتوابعه . فإذا كان كوننا قد تمدد لمسافة 15 بليون سنة ضوئية في الزمان . فلو تقلص ليعود نفس المسافة لا بد وأن يعود بنفس السرعة للمسافة صفر والزمن الكوني صفر . ويعتبر مؤشر الزمن في كوننا خطا مستقيما يبدأ من مرحلة (ألفا) لينتهي في مرحلة (لوميجا) . لهذا عندما يتراجع الزمن فإنه سيتراجع من نقطة (لوميجا) لينتهي الزمن التراجعي في نقطة (ألفا) . ولهذا فالزمن حاليا يسير في المستقبل ليلبلغ منتهاه لو كان تمدد للكون محدودا . وإحتمالية زمن للكون الأعظم هو أنه يتجه من الحالة (ألفا) حيث البداية بإتجاه النقطة (لوميجا) لتكون حدوده بين

هاتين الحالتين لو كان الكون مطلقا . لكن هل ينتهي الزمن بعد تراجعه في الماضي إلي النقطة (ألفا) ؟. وفي هذا نهايته ونهاية الكون لم أنه سينطلق من الحالة (ألفا) ثانية ليصبح الزمن ترددي ويظهر كون جديد ؟ . وفي هذه الحالة سيكون الكون الجديد متجها في مرحلته الثانية باتجاه نقطة (أوميغا2) ليعود لسيرته الأولى وهكذا . فيصبح الزمن تردديا (نواسيا) ما بين (ألفا) و(أوميغا).

والزمن في أكون الكون الأعظم بما فيها كوننا من المحتمل أن يكون متزامنا مع الزمن الكلي للكون الأعظم لو كان تمدده وتراجعه باتجاه تمدد وتراجع هذه الأكون لأن هذا الكون الأعظم لا بد وأن تكون طبيعته موحدة ومتناغمة . لهذا يمكن أن نطلق علي الزمن العام له بالزمن النواسي (Oscillating time) . وهذا معناه أن الزمن الكوني لا يسير باتجاه واحد ولكنه زمن ترددي أو عكسي له دورات تنبذية أشبه ببندول الساعة لو تصورنا أنه يتردد في خط مستقيم . وهذه الفرضية لو صحت . فهذه معناها أن الكون الأعظم وحتى كوننا داخله عمرهما أكثر مما قدره العلماء . لأن السؤال البديهي هو . في أي مرحلة زمنية الآن كوننا علي مؤشر الزمن الترددي العام و ضمن أي مرحلة من المراحل الترددية للكون العام . لهذا الزمن الذي قدره العلماء لكوننا يعتبر زمنا مرحليا وليس زمنا قاطعا أو مطلقا . وبهذا يمكن أن نعتبر نظرية النسبية لإينشتين هي نظرة محدودة لأفاق كوننا الحالي فقط . لأنها تعتبر كوننا هو الهيئة الشاملة للمكان وتاريخه هو الصورة الشاملة للزمان .

لكن حسب مفهوم الكون النواسي نجد أن نظرة إينشتين نظرة محدودة لكون مرحلي في زمن جزئي من الزمن العام . ونشأة الكون الأعظم ونهايته حسب ما ذكرناه لأشأن العلم بها لأنها شأن ديني وطقفي بل ميتافيزيقي . لأن علوم الفيزياء والعلوم الطبيعية البحتة وضعت تصورا لكون منظور نسبيا

ووضعت أطرا لمادة كونية حقيقية . وتقدم العلوم فيها بمثابة غزو بشري لعالم المادة وحققاتها . فعلماء الطبيعة الكونية لا يعترفون إلا بالقوانين الفيزيائية بالكون التي يوعزون إليها وجود الكون الذي يخضع لمقاييس محددة وقوانين ثابتة . وهذا ما يجعل للكون لا يخضع للعشوائية . لأنه يسير في الزمن حسب قواعد مرعية ومنهجية متبعة . فالزمن بالكون نجده المسافة مقسومة رياضيا علي السرعة التي يسير بها الجسم . حتي الزمن علي الأرض يقاس بالمسافة التي تنور فيها حول ذاتها مقسومة علي سرعة دورانها حيث تنور دورة كاملة كل 24 ساعة . ولنتصور مفهوم الزمن بكوننا أو الكون الأعظم فسجد الزمن الترددي وهو الزمن العام أو الزمن الوجودي الذي يضم الزمن التمددي والزمن التوقي والزمّن الارتدادي (التراجعي). فلو إعتبرنا أن بداية الزمن كانت من حالة ألفا عند بداية ظهور الكون كنزرة مندمجة ثم الانفجار الكبير ثم ظهور الحساء الأولي ثم تمدده في الزمن حتي توقفه في مرحلة أوميغا . فهذا الزمن يطلق عليه الزمن التمددي للكون . أي بدأ الكون من الزمن صفر ليصل في الزمن في النقطة صفر حيث نهايته . ومن هذه المرحلة صفر يظل الزمن للتمددي متوقفا في مرحلة زمنية إستعدادا للعودة في الزمن ليستقلص وينكمش حتي يعود ويصل إلي مرحلة ألفا . فمرحلة التوقف للكون ما بين عدم التمدد وبداية الرجوع تعتبر الزمن التوقي الذي يكون فيها الكون في حالة إندماجية ضاغطة بعدها ينفجر لشدة المقازمة الداخلية ليبدأ الزمن الارتدادي للكون باتجاه عكسي للوصول إلي نقطة ألفا في الزمن الارتدادي له .

وعندما يتوقف الكون في نقطة ألفا فإنه يعود لمرحلة الزمن التوقي الثاني ليعاود إمتداده ليصل للنقطة أوميغا ثانية وهكذا . مما يجعل الزمن الكوني زمنا تردديا . الزمن الترددي = المسافة من (ألفا_أوميغا) + المسافة من (أوميغا

(ألفا) + المسافة من (ألفا - لوميغا) + ... + ... وهكذا . أي أن للكون ينحصر ما بين المسافة بين ألفا ولوميغا يتكرر ذهابا وإيابا . بهذا يكون الكون متحيزا . وهناك تصور آخر للزمن الكوني وهو مانسميه بالزمن الخطي (الطولي) . وفيه ينطلق الكون من مرحلة ألفا ليتمدد ليصل منتهاه وأوج إنتفاخه ثم يعود لينضغط علي ذاته في نفس الإتجاه ليصل لمرحلة لوميغا حيث يتوقف عن التمدد ويتوقف الزمن التمددي لحين حتي يصل مرحلة يمكن أن نطلق عليها ألفا 2 ليعاود الكون المنضغط ثانية محدثا إنفجارا ثانيا ليتمدد وينتفخ ثم ينكمش ليصل لمرحلة أوميغا 2 . وهكذا .

وبالتالي نجد أن مفهوم الزمن الترددي لم يعد له وجود ولكن الزمن في هذه الحالة يمكن أن نطلق عليه الزمن الخطي المتتابع ويتكون من : زمن مرحلة (ألفا 1 - أوميغا 1) + زمن مرحلة التوقف 1 + زمن مرحلة (ألفا 2 - أوميغا 2) + زمن مرحلة للتوقف 2 + زمن مرحلة (ألفا 3 - أوميغا 3) + ... إلي نهاية الكون . وقد يكون زمن مرحلة التوقف لا وجود له ليصبح حسب هذا التصور خاضعا لنظرية الكون المنتفخ . فراه قد بدأ كثرة (أ1) وتمدد منتفخا ليصل أوج إنتفاخه في المرحلة (ب1) ثم يعود للإنقباض ليصل إلي ذرة (أ2) ثم يعود للإنتفاخ ليصل في الأوج الإنتفاخي (ب2) ثم ينقبض ليصل إلي ذرة (أ3) وهكذا . وفي هذه الحالة يصبح الكون كونا تموجيا ولايتوقف فيه الزمن حتي يبلغ الكون منتهاه ونهايته . والمسنة الضوئية قدرت حسب سرعة الضوء (186 ألف ميل ثانية (تعاادل 300 ألف كم /ثانية) وهي تعادل المسافة التي يقطعها في عام . واعتبرت كوحدة قياس لأبعاد وعمر الكون .

ويعتبرها علماء الفلك وحدة قياس طولية . لأنهم يقيسون للمسافات بالسرعة الكونية للضوء وحسب أبعاد السنين الضوئية . فما يقال بأن عمر الكون

15 بليون سنة ضوئية مقولة فيها شك . لأن الكون قد يكون في مرحلة زمنية من الزمن الترندي لو الزمن الخطي للمتتابع . وهذا مالا يمكن معرفته ونحن قابعون داخل إطار كوننا . فالأرض قدرت أزمانها الجيولوجية وقدر عمرها من خلال الحفائر التي قيمت أزمانها بالكربون المشع لو بأي وسيلة أخرى. لأن الزمن فوقها نسبي ونقيسه حسب رؤيتنا لليل والنهار وإحساسنا به يتم من خلال هذه الرؤية . لأن هيئة الأرض ونظامها الفلكي يحددان طول اليوم .

لكن العلماء رغم هذا يعتبرون الأرض ميقانا شاردا : لأن الظواهر الطبيعية فوقها كالجزر والمد والثلوج والعواصف وتتوع الطقس تؤثر علي حركة دورانها وتقلل من سرعتها لتتعد جزءا ضئيلا من الثانية كل قرن. لهذا يعتقد علماء الفيزياء الجيولوجية أن الأرض منذ بليون سنة كان نهارها 20 ساعة وخلال 200 مليون سنة القائمة سيصبح نهارها 25 ساعة . وبمنظرة عامة نجد أن الزمن بالنسبة لنا ونحن قابعون فوق الأرض هو إنعكاس لدورات الشمس والقمر وتعاقب الفصول : لهذا يعتبره البعض دائرة تعاقبيه كاملة . لأن محيط الدائرة يعود دائما لنقطة البداية . لهذا تعتبر دورة الزمن الأرضي تعاقبا أبديا . لهذا أطلق عليه الفلاسفة من قبل الزمن الدوري لهذا السبب . وإختراع الإنسان للساعات جعل الزمن موضوعيا في حياته . لأنه إستغني فيه عن مراقبته لإيقاعات الطبيعة لتحديد أوقاته .

لكن مع إختراع الساعات أصبح للزمن بعد موضوعي جعلنا نحس به في حياتنا سواء في العمل أو البيت أو بالخارج. لأن الساعات أصبحت تنظم حياة الإنسان لأنها تعبر عن الحاضر أينما كان . وكان للزمن بصفة عامة مقياسا للحركة. لأنه كان يعتبر بعدا كليا لكنه تجرد من هذا المفهوم بعدما إعتبره الفلكيون الفيزيائيون بأنه إصمياق إيقاعي مطرد سواء كنا نياما أم نيقاظا وسواء

جرت الأشياء أم إستقرت . لهذا جعلوه بعدا بذاته فسموه الزمان الحقيقي أو المطلق أو الرياضي . لأنه في الواقع محور في شبكة الطبيعة إذا نظرنا للمكان كمحور ثان بها. فالزمن ليس حلقة مغلقة . ولو كانت فهذا معناه أن أحداث الماضي بالنسبة لنا سترأها داخل هذه الحلقة كأحداث للمستقبل . أي أن لو نظرنا لأحداث ماضينا من الفضاء إفتراضا فسنجدها أحداثا مستقبلية . لكن الأديان حددت بداية الزمن مع بداية الخلق ونهايته في يوم القيامة والحساب . ومن خلال هذا المفهوم الديني أو النظرة الكونية نجد أن الزمن خطي له بعد واحد وهو بعد طولي في خط مستقيم . فالزمن يسير فوق الأرض لأن الوقت يمضي . لهذا يعتبر العلماء أن الزمان المطلق زمان رياضي (حسابي) يتسم بالديمومة وينبض بالثواني . فالساعة ساعة والدقيقة دقيقة والثانية ثانية .

وهذا التقسيم الحسابي موجود في منظومة الكون سواء في الفضاء أو فوق الأرض . لأن الزمن خطي في إتجاه واحد يقع عليه الماضي والحاضر والمستقبل . فهو آلة قياس وليس تنقفا مطلقا أو مادة . لأنه بدون حادثة أو ظاهرة كونية أو أرضية لا يوجد زمن . لهذا أعتبر الوجه الثاني للطبيعة . لأنه ليس أساسيا في مظاهرها . ولمعرفة عمر كوننا لا بد وأن نعرّ على أقدم مادة به ونقيسها . وفي تصوري أن المادة للسوداء ستكون مفتاح قياس الزمن للكوني . لكن علي كل حال كوننا لاشك أحدث عمرا من الكون الأعظم. الزمن الضائع منذ سبعين عاما تحول علم الكون من مجرد نظريات وفرضيات إلي منظور بصري مثير بعد فك شفرة لغته وقراءة ملف تطوره عندما كان الزمن صفرا وعندما أخذ يشكل هيئته في أعقاب الانفجار الكبير . وقيل أن الزمن كما يفترضه العلماء قد بدأ لحظة بداية هذا الانفجار إلا أننا نجده في الواقع قد بدأ منذ إنبلاج الذرة الكونية الأولى من العدم حيث كانت فيه معدومة لهذا نجد العلماء قد

أسقطوا الزمن الذي كانت فيه هذه الذرة وأعتبروه نسيا منسيا من زمن عمر الكون الذي قدره 15 بليون سنة ضوئية منذ ولادة الانفجار الكبير مما يجعله زمنا منقوصا وغير حقيقي حيث يرتضاه العلماء علي عواهنه . لكن الزمان يضم للعم والوجود وهذا ما يطلق عليه الفلاسفة الزمن السردي وزمن للكون جزء لاحق فيه . والعم ميتافيزيقي لايعرف كنهه والوجود حقيقي متمثلا في الكون وهذا مايعرف بالفيزياء أو للطبيعة(الفلك). فالكون الأعظم لو تصورناه ذرة مندمجة ومنضغطة في البدء ثم تفجرت في إنفجار أعظم (Biggest bang) أشبه بالذرة الأولى في كوننا . فهذا معناه أن قوانين الطبيعة كانت قائمة قبل بداية تفجر كوننا فيما يقال بالإنفجار الكبير (Big bang) الذي خضع لقوانين فيزياء الكون الأعظم . كما أن الزمن الكوني نجده يعود للحظة إنفجار هذا الكون الأعظم في الزمن السردي . فإذا كان يقال أن عمر كوننا 15 بليون سنة ضوئية فعمر الكون الأعظم سيكون بلايين البلايين من بلايين السنين الضوئية .

فالعلماء بنظرتهم لكوننا يتعاملون مع زمن قصير من عمر الكون الأعظم . وإذا تصورنا أن بدايته ذرة منضغطة . فهذا معناه أن كتلته تعادل كتلة الكون الكبير بما فيه من عوالم كونية أخرى . لأن كتلة الكون في شتي مراحل نشأته وتطوره ثابتة ولا يتغير بتمدد سوي كثافته التي تقل مع تزايد حجمه وثبات كتلته . لهذا الكون الأعظم كانت كثافته أكبر مما هو عليه حاليا . ولنتصور كثافة الكون نجد أن الأرض مثلا .. لو إنكمشت لتكون في حجم بيضة فإن كثافتها ستصبح مليون مرة ضعف كثافتها حاليا . وهناك الكثافة الحرجة للكون ولا تتجاوز مائة مرة كثافة أجسام المادة للضوئية به كمادة النجوم وغيرها . وما يقال عن الانفجار الكبير بكوننا مازال ملاحظات . لأن قبول للنظريات والملاحظات حوله علي عواهنها علي أنها حل مقبول ولهذا أعتبرت نظرية

الانفجار الكبير كأحسن نموذج للكون . فلو كان قد أسفر عن ظهور كوننا كما يقال إلا أنه لا توجد دلائل قاطعة علي وقوعه . لكن كل ما قيل عنه عبارة عن شواهد حتمية من بينها ظلمة السماء وثابت (هبل) ونظرية الإنزياح الطيفي الأحمر للنجوم ونظرية تناسق الكون وتمدد الزمن في لقواس الضوء بالمستعرات العظمي . وما يشير حدوث الانفجار الكبير مصدر الموجات الراديوية ووجود الجسم الأسود (CMB) مما قد يدل علي أن الكون قد نشأ من حالة كثيفة ومتساوية الحرارة ووفرة نظائر الهيليوم والليثيوم وغيرها من النظائر الخفيفة . وتحديد عمر كوننا يعتمد علي مسارات الضوء في الماضي مع إفتراض أن مساراته في خطوط مستقيمة ثابتة وخالية لايعترضها شيء . إلا أن الضوء كطبيعته يخضع للإنعكاس والانكسار عندما يقع علي جرم عاكس له كالمرآة . فالأضواء التي تنبعث من النجوم سوف تتعرض إلي الإنعكاسات الضوئية عندما تقابلها أجرام أخرى أشبه بضوء الشمس عندما يقع علي سطح القمر فيضيء لأنه مرآة عاكسة . كما أن الضوء يمر بكثافات مختلفة لمواده وغبار كوني منتشر بالكون يشنته . لهذا الضوء في الفضاء والمنبعث من النجوم لايسير في خط مستقيم ولكنه سيسير في خطوط إنعكاسية وإنكسارية مما قد يطيل مسافاته مما لايعطينا المسافات والزمن الكوني بدقة . لهذا نجد أن المعطيات حول قياسات أو أبعاد الكون لو الزمن التقديري لعمره إعتقادا علي الضوء المنبعث من النجوم القديمة ستكون معلومات غير دقيقة وغير حقيقية .

وحسب قوانين الإنعكاس والانكسار الضوئي نجد أننا لا نري النجوم والأجسام الفضائية في مواقعها الحقيقية . لأن صورة السماء كما نراها فوقنا صورة مرآتية داخل كرة الكون ولا يمكن تحديد مراكز الأجرام بها . وعندما نتطلع للسماء من فوق الأرض . فإننا نعتبرها تجاوزا مركز الكون ومنها نقيس

أبعاد ومسافات المجرات . وما نقيمه ليس قطر الكون في كل إتجاه بالنسبة لموقعنا علي الأرضالتي تعتبر بالنسبة لحجم الكون ذرة غبار متناهية فيه أطلقنا عليها كوكب الأرض وتثور حول الشمس وتقع في أقصى جزء من مجرتنا المظلمة .

سرعة الضوء

الضوء كقاعدة عامة يسير في خط مستقيم بالفراغ المفرغ . لكنه عندما يمر بجوار ثقب أسود ينحرف عن مساره بزواية أكبر من إنحرافه عندما يمر قرب حافة الشمس . لأن شدة جانبية للثقب الأسود أضعاف شدة جانبية الشمس . ولو مر جسم كروي قرب حقل جانبية ثقب أسود فإنه يصبح جسما ممطوطا وتحديد عمر كوننا يعتمد علي مسارات الضوء في الماضي مع إفتراض أن مساراته في خطوط مستقيمة ثابتة وخالية لايعترضها شيء .

إلا أن الضوء كطبيعته يخضع للانعكاس والانكسار عندما يقع علي جرم عاكس له كالمرآة . فالأضواء التي تنبعث من النجوم سوف تتعرض إلي الانعكاسات الضوئية عندما تقابلها أجرام أخرى أشبه بضوء الشمس عندما يقع علي سطح القمر فيضيء لأنه مرآة عاكسة . كما أن للضوء يمر بكثافات مختلفة لمواده وغبار كوني منتشر بالكون يشنته . لهذا الضوء في الفضاء والمنبعث من النجوم لايسير في خط مستقيم ولكنه سيسير في خطوط إنعكاسية وإنكسارية مما قد يطيل مسافته مما لايعطينا المسافات والزمن الكوني بدقة . لهذا نجد أن للمعطيات حول قياسات أو أبعاد الكون أو الزمن التقديري لعمره إعتقادا علي الضوء المنبعث من النجوم القديمة ستكون مطلومات غير دقيقة وغير حقيقية . وحسب قوانين الانعكاس والانكسار الضوئي نجد أننا لا نري النجوم والأجسام

الفضائية في مواقعها الحقيقية . لأن صورة السماء كما نراها فوقنا صورة مرآتية داخل كرة الكون ولا يمكن تحديد مراكز الأجرام بها . وعندما نتطلع للسماء من فوق الأرض . فإننا نعتبرها تجلوزا مركز الكون ومنها نقيس أبعاد ومسافات المجرات . وما نقيسه ليس قطر الكون في كل إتجاه بالنسبة لموقعنا علي الأرضالتي نعتبر بالنسبة لحجم الكون ذرة غبار متناهية فيه أطلقا عليها كوكب الأرض وتدور حول الشمس وتقع في أقصى جزء من مجرتنا المظلمة. والضوء يسير في الفراغ بسرعة 300 ألف كيلومتر /ثانية . ولقد إستطاع العلماء تجميد الضوء بإمرار نبضات ضوئية خلال سحب متناهية من الغازات درجة حرارتها تقترب من الصفر المطلق . ويمكن لجليد الغازات الإحتفاظ بالنبضات الضوئية لإعادة إرسالها مرة ثانية . لهذا نجد أن العلماء أمكنهم تحضير الضوء المتباطيء أو المتجمد . كما توجد مواد عادية تبطيء سرعة الضوء .

فالماء عندما يمر به الضوء يخفض سرعته 75%من سرعته في الفراغ (للخواء). وهذه النظرية تبينأيضا أن النبضات الضوئية عندما تمر بوسط بارد تبطيء في سيرها وعندما تمر بوسط حار تسرع في سيرها وتتسارع مع إزدياد معدل الحرارة . لهذا يمكن أن تنطبق هذه الحالات علي الضوء عندما يمر بالفضاء . كما أن هذه الفرضية تبين أن الضوء كان سريعا بعد الانفجار الكبير بالكون ثم أخذ يتباطيء مع برونته . لهذا لايمكن إعتبار حسابات لينشتين عن سرعة الضوء كثيء مطلق أو سرعته ثابتة (300 ألف كيلومتر ثانية) إلا لوكان الضوء يمر في فراغ مفرغ من الغازات تماما حتي لا تكون له حرارة تؤثر عليه . لهذا لاتطبق نسبية لينشتين علي كوننا الذ تتحد فيه الحرارة ولكن علي كون خوائي لاحرارة فيه. وهذا الكون لاجود له إلا في نظرية النسبية فقط . لهذا

نجد أن قياس عمر الكون حسب سرعة الضوء والمسافات التي قطعها ليست مؤشرا دقيقا لتحديد عمر الأجرام التي نراها . لأن الضوء حسب قوانين الفيزياء يتعرض في رحلته المديدة لمفهوم الحرارة والبرودة والانعكاس والانتكاس . كما أن للصور التي قد نراها قد تكون صوراً مرآتية . لهذا مقاييس الكون بما فيه ليست مقاييس حقيقية أو واقعية للمسافات أو للسرعة أو للزمن . وقد يكون الضوء القادم إلينا قد تجمد في سحابة باردة أو تباطيء في سيره لبرودتها أو ظل متجمدا أو انتقل معها وأعلنت لإرساله من مكانها الجديد لو إنتقلت للسحابة لمنطقة دافئة لمواصلة سيره بالفضاء . لهذا نجد أن الضوء يتباطئ ويتسارع أثناء رحلته بالفضاء حسب كيفية الوسط الذي يسير به ودرجة حرارته .

فإذا كان الكون في بدايته ساخنا جدا بسبب الفوتونات إلا أنه حالياً حرارته محدودة فوق الصفر المطلق . وخلال الساعات الأولى الم معدودة أنتج الهيليوم والعناصر الأخرى . وأخذت الإلكترونات والأتوية تفقد طاقتها . لتتحد معا مكونة الذرات بينما الكون يتمدد ويبرد . والمناطق التي أصبحت أكثر كثافة من المتوسط فإن سرعة تمددها تقل بسبب تزايد قوة الجاذبية . مما يسفر عنه توقف التمدد في بعض المناطق بالكون مما يجعلها تتقلص ثانية . وخارج هذه المناطق .. فإن قوة الجاذبية تجعل هذه المناطق المحيطة تبدأ في الدوران مما أظهر المجرات الدوارة التي تتبهر القرص . أما المناطق التي لا يحدث بها الدوران فيصبح شكلها بيضاويا ويطلق عليها المجرات البيضاوية

الكثافة الكونية

كل الجسيمات في الكون لها كتلة لو كانت في حالة السكون . فالبروتونات في حالة السكون لها كتلة موحدة لكل البروتونات كما أن

الإلكترونات لها كتلة موحدة في حالة السكون وعدم التحرك. والبروتونات والإلكترونات إذا كان لكل منهم كتلة فإن جسيمات كالفوتونات وجسيمات الضوء كتلة كل منهما في حالة السكون تصبح صفرا والنيترينو في حالة سكونه تصبح كتلته متناهية جدا وتقرب من الصفر . وعندما كان الكون حدثا في صباه كان بسيطا وسلسا وبلا شكل . وكلما كان ينمو كان يتشكل وينتظم . فالنظام الشمسي تشكلت فيه الكواكب بما فيها أرضنا التي تدور حول الشمس. وفي تجمع ثان نجد المجرات تضم النجوم وكل مجرة حجمها 100 مليون مرة أكبر من حجم منظومتنا الشمسية . وشممنا بالمقارنة تعتبر نجما متوسطا داخل منظومة مجرة درب التبانة التي تضم 100 بليون نجم .

وعلي نطاق أكبر نجد أن المجرات تتجمع في عناقيد . وهذه العناقيد تضم مجرات وأي مادة بالفضاء بينية . وما يحافظ علي هيئة هذه العناقيد والمجرات في أجوافها الجاذبية التي تجذب كل شيء في الكون . والفضاء بين هذه المجرات مليء بالغازات الساخنة وتبلغ درجة حرارتها 10 مليون درجة . وتتبع أشعة (X) الساخنة بدلا من الضوء المرئي ويطلق علي الغاز غاز أشعة (X) الساخن . ولو درسنا توزيع هذا الغاز الساخن وحرارته سوف نقيس كم هو معتصر بفعل قوة الجاذبية التي تصدر عن كل المولد بالعنقود مما يتيح للعلماء تقدير كتلة المادة في أي جزء من الفضاء . لكن المادة الكلية في العناقيد المجراتية أكثر خمس مرات مما يتوقع فيما يري بالمجرات والغازات الساخنة . لأن معظم مادتهما لا تري رغم أنها تعتبر أكبر تكوين في الكون متماسك بفعل الجاذبية . وهذا ما جعل العلماء يقولون أن معظم مادة الكون مخفية ولا تري وأطلقوا علي هذه المادة المخفية المادة المظلمة (Dark matter). ولأن يحاول العلماء التعرف عليها لتقدير كتلتها ومعرفة مكوناتها وتأثيرها علي مستقبل

الكون ككل . و كثافة الكون قدرها العلماء بما يروونه بالكون من مادة المجرات
 والنجوم والسدم وحجومها ولم يضعوا في الحسبان كتلة المادة المظلمة لتقدير
 الكثافة المطلقة للكون . لهذا عندما قدر عمره 15 بليون سنة ضوئية كان تقديرا
 خاطئا لأنه يعتمد علي السرعة العادية للمجرات وإزياحها بالكون فقط . وقاسوا
 مسافات البعد الكوني المتصور والمنظور . لأن الوزن الحقيقي كما نتصوره
 للكون لم يقدر بعد . لأن نقله الحقيقي لأبد وأن يؤثر علي سرعته حسب مفهومنا
 لعجلة السرعة لنبيوتن . فلا شك أن السرعة المطلقة للكون أقل لأن كتلته أثقل
 من كتلة المجرات المتباعدة . لهذا عندما يقدر عمر للكون الحقيقي لأبد وأن
 يقدر من خلال السرعة المطلقة للكون ككل . لأن السرعة مسافة وزمن . و من
 خلال السرعة المطلقة لتمدد الكون ومعرفة حجم تمدده من خلال قياس أقطاره
 في كل إتجاه وتبيان متوسطها يمكن حساب العمر الحقيقي للكون . هذا تصور
 مبدئي لمن درس السرعة وقانون عجلة نبيوتن . وهذا التصور يمكن تطبيقه لو
 كان الكون يتمدد بسرعة ثابتة لكن لو كان متسارعا في تمدده وخطاه فهذا يتطلب
 حساب متوسط سرعته خلال أزماته السحيقة والحالية وتطبيق قانون عجلة
 السرعة لنبيوتن للوصول للزمن الحقيقي لعمر الكون . قد أكون مخطئا أو صائبا
 في تصوري لكن هذا هو المنطق كما تعلمناه في الرياضيات . لأن الكون كان في
 البدء عناصر خفيفة وسريعة الإنتشار بالفضاء ولما ظهرت العناصر الثقيلة قلت
 سرعة الإنتشار والتمدد وهذا متغير آخر تجاهله العلماء فقدروا سرعة تمدد
 الكون علي ما هو عليه حاليا مما يجعلهم لا يستطيعون تقدير الزمن الحقيقي للكون
 لأنه يتباطيء في هذا الزمن . فكتلة الكون الحالية تعادل كتلة الذرة الأولى التي
 نشأ منها بعد الانفجار الكبير وهذه الكتلة مازالت مجهولة للعلماء ولو تعرفوا
 عليها لحددوا من خلالها العمر الحقيقي للكون وهذا منظور آخر . فلقد بينت
 التلسكوبات أن المادة المضيئة بالكون والتي تضم النجوم والمجرات المضيئة

تعاادل 10% من الكتلة التي تصل إلى الكثافة الحرجة به. وعلي هذا يعتبر علماء الفيزياء الكونية أن المادة المظلمة لا بد وأن تضم باقي كتلته وتعاادل 10% من الكمية المطلوبة للوصول إلى الكثافة الحرجة لو كان الكون علي حجمه حالياً. لأنه لو إنكمش فإن كثافته ستزيد وقد يبلغ هذه الكثافة الحرجة في مرحلة معينة من إنكماشه علي ذاته .

وهناك شواهد تدل علي أن المادة المظلمة تؤثر علي معدل دوران المجرات وسلوك عناقيدها . لكن 90% المطلوبة لبلوغ معدل الكثافة للحرجة مازالت مفقودة ولم تقدر بعد المادة المظلمة لقد ظل العلماء سنين قضاوها للتعرف علي هذه المادة المظلمة والخفية بالكون فلم يهتدوا إلي نعرفة كنهها أو قدر كتلتها . لكنهم تخيلوها واعتبروها نوعين هما مادة مظلمة باردة وتضم بقايا النجوم الميتة والكواكب والنجوم القزمية البنية . ومادة مظلمة ساخنة وتتكون من جسيمات سريعة الحركة ولا تترك وتتدفق بالكون . وأطلق علي المادة المظلمة كلمة باردة لأنها حسب المقاييس الدون ذرية تعتبر بطيئة الحركة وأطلق عليها مظلمة لأنها لا تترك أو تري بأبكر التلسكوبات . كما أطلق عليها مادة لأنها ليست طاقة . وهذه المادة تعتبر مادة مفقودة والتعرف عليها مازال من أهم المسائل في الفلك الحديث . والسبب أن مانراه في الكون من نجوم ومجرات وكواكب وسحب غبارية يمثل 10% من الكتلة الكونية المفروض وجودها لشرح سلوك المجرات بل الكون ذاته . ولقد ظل العلماء يركزون علي نظرية المادة المظلمة الساخنة الساخنة وركزوا فيها علي نوعين من جسيمات الليترينو التي تنتج كمنتج ثانوي في التفاعلات النووية بالنجوم والجسيمات التي أطلقوا عليها الجسيمات الهائلة ضعيفة تبادل التفاعل (wimps) وتعاادل كتلتها 20% من كتلة المادة المفقودة . وأهمية وجود المادة المظلمة أن الكون بدونها لن يكون به مادة

كافية وقوة سحب جانبي لكبح تمدده السريع مما يجعله يتمدد إلى مالا نهاية . وسوف تبتعد المجرات عن بعضها البعض وتتباعد النجوم بداخلها عن بعضها البعض ليصبح الفضاء فارغا وباردا . ولو كان الكون به مادة مظلمة كافية فإنه سوف يسيطر على التمدد بالتساوي فيه من خلال الجاذبية مما يجعل كل شيء فيه ينكمش وينسحب مما سيسفر عن الإنسحاق الكبير للكون في المستقبل البعيد . فلو كانت هذه المادة غير كافية فإن الكون سيتمدد وسيبطيء في تمدده لكنه سيصل لنقطة لا تستطيع الجاذبية سحبه لأنها غير كافية ولن ينطوي على ذاته .

الزمان لإينشتين

ويمكن تطبيق نظرية إينشتين حول (الزمان - المكان) (Space- Time) على الكون الأعظم والتي كان قد جعلها تصف للعلاقة بين الزمان كبعد رابع والمكان بأبعاده الثلاثية بكوننا . فنجد الكون الأعظم قد يكون منتظما ومتناسقا في هيئته وقد يكون إتجاه الأكون من حوله بما فيها كوننا مترامنة للتجمع (Convergence) في إتجاه واحد لتشكيل الوجود الموحد أو وحدة الوجود في الزمان والمكان المترامين . ولو نظرنا للكون من أي مكان من داخل محيطه فسوف نرى المجرات تتباعد عنا ويبدو كوننا متسقا ومتناسقا في كل أرجائه وفي كل الإتجاهات . ولو وقفنا فوق الكون فإننا سنرى الزمن ينساب أمامنا ليتمدد طبقا لسرعة موحدة إلا أن سرعته التي يمر بها تعتمد على الحركة النسبية لمختلف الراصدين .

من هنا نجد أن مبدأ تعدد الأكوان (principle Multiuniverse) فرضية أن الوجود يضم عدة عوالم أخرى غير عالمنا . وقد تكون معظمها لاتشبه كوننا وقد يكون لها قوانين طبيعية مختلفة عن قوانيننا ولكنها تضم قواعد

أخري تتحكم في وجودها . وقد لا يكون لبعضها قواعد بالمرّة وتعيش في فوضى بالفضاء أشبه بالأجسام الفضائية كالمنذبات داخل مجموعتنا الشمسية . ورغم هذا نحن هنا نعيش في أحسن جزء من كوننا حيث لم يثبت وجود حياة أخري في مكان آخر . فالعلماء تخيلوا أن كوننا قد نشأ من فراغ زائف تطور إلي هيئة ونظام وتناسق . أي أنه نشأ من العدم ومن اللاشيئية متساين للمشيئة الإلهية مما تجعل الأكون داخل منظومة الكون الأعظم تتجه إلي مستقبل احتمالي حيث يتجه فيه إلي الإنسحاق الكبير وينقلص ذاتيا علي ذاته ليغرق في نقب أسود هائل بين فضاء هذه الأكون ويصبح في فراغ كثيف مما قد يؤدي لإنفجار ثان لتبدأ به الدورة الثانية للزمن . والاحتمال الثاني لمستقبل الكون الأعظم هو الموت الحراري وفيه سيمتد بسرعة متناقصة ومتباطئة لينبسط علي ذاته ويصبح كونا رقيقا ومنضغطا بعد موت الأكون به التي ستنتهي حرارتها في النزاع الأخير للكون الأعظم حيث نجد النجوم والمجرات بكل أكوانه وقد أفلت ليصبح كونا متجمدا ومظلما وهذه الحالة قد تستمر للأبد وفيها الحياة متجمدة لو أن هذه الأجرام تتصالم معا مسببة تفجيرا للكون الأعظم من داخله . ويتولد تفجيرا إنشطاريا يجعله يتناثر بالفضاء مشكلا أكونا جديدة ليصبح كونا أعظم منتفخا .

ونجد أن قوانين الطبيعة في الكون الأعظم قد جعلته منظومة متكاملة حافظت علي هيئته بحيث الأكون به بما فيها كوننا قد أصبحت في تناسق منظوري ومكاني بداخله تتحكم فيه الجاذبية الكونية فيما بين هذه الأكون وكل في فلك يسبحون ويسبحون بمداراتها . ولو كان الكون الأعظم يتمدد بداخله الأكون توابعه بما فيها كوننا فقد يكون متسارعا في إتجاه الزمن التسارعي الذي يسير فيه في طريق محتوم يقضي به إلي النهاية حيث تصل سرعته للصفر المطلق وينتهي عنده الزمن الكوني . وهذا يبين أن شحنة الكون الأعظم موجبة

وتتجاذب مع شحنة الجانبية الكونية السالبة . وفي لحظة تعادل الشحنتين سيتوقف الكون الأعظم عن سيره ويصل لحالة التوازن الكوني ويكون كونا معلقا في الفضاء . وقد يكون الكون الأعظم أحد أكوان عظمي تدور بفلك كون أكبر يطلق عليه الكون الأم (Mother cosmos) وهذه النظرية تعطينا بعدا ثالثا للزمن . لأن له قوة جانبية هائلة تتحكم في هيئة ونظم الأكوان العظمي وماتحتويه من أكوان داخلية . وهذه النظرة للزمن وبدليته مع ظهور الكون الأم يجعل الزمن قديما قدم الوجود في الدهر الوجودي . لهذا مفهوم الزمن نسبي حسب كل كون لكنه وجودي في نظرية الكون الأعظم والكون الأم . فكل الأكوان في تمددها نجدتها في حالة تجمع ذاتي وكوني ليصل للوجود للنقطة صفر حيث ينتهي الزمن الكوني العام . لهذا نجد أن نظرية الزمكان لإينشتين والتي طبقها علي كوننا تعتبر نظرية محلية يمكن تطبيقها علي كل الأكوان بما فيها للكون الأعظم والكون الأم . لأن قوانين الطبيعة موحدة في الوجود . وللنهاية إتحاد المادة للكونية بالطاقة الكونية ليصبحا في الزمان والمكان الوجودي وحدة واحدة . للكثافة الذرية الحرجة حقيقة تقال أن الخلق للكون لم يكن خلقا عشوائيا كما يقول الماديون لأن الفوضي لا توجد النظام والكون سمته النظام والفوضي لا توجد التناسق المطلق كما في تناسق الكون المطلق . وليس بسبب انفجار الذرة الكونية الأولى قد أوجد هذا التناسق الكوني الشائع في سماء الكون.

فماذا يؤكد لنا أن الكون كان ذرة أولي فريدة. وماذا فجرها ؟. سؤال منطقي لم يجب عنه العلماء حتي الآن بل لم يوجد لديهم دليل واحد علي أن بداية الكون كانت ذرة مدمجة تعادل كتلتها كتلة مادة الكون مجتمعة. ولو كان بدايته هذه الذرة المفترضة وإنفجارها للكبير . فهذا معناه أن هذه الذرة المنتاهية حجما قد وقع عليها ضغط خارجي جعلها تتضغط حتي بلغت قوة تحملها صفرا

فلم تستطع مقاومة هذا الضغط الهائل فتفجرت وتبعثرت جسيماتها في الفضاء الخالي (الخواء). وهذا ما جعلها تخضع لإفتراساغ للكثافة الذرية الحرجة . لأنها كلما إنضغطت قل حجمها وزادت كثافتها . وهذا معناه أن قوانين الفيزياء كانت موجودة لأن لكل فعل رد فعل يماثله في القوة . وهذه القوانين كما سبق وأن أسلفتم لم توجد كما يقال مع وقوع الانفجار الكبير للذرة الكونية الأولى . لكن قوانين الطبيعة (الفيزياء الطبيعية) ظهرت مع ظهور الطبيعة الكونية للوجود ممثلة في الذرة الكونية الأولى التي أورد ذكرها علماء الفيزياء الفلكية . ونظرية اينشتين حول الزمكان نجدها لا تطبق إلا على الكون المرئي سواء في مراحل تطوره أو بكامل هيئته . لهذا لا يمكن تطبيقها على مفهوم الذرة الكونية الأولى . لأن مفهوم الزمان كبعد رابع في نظرية اينشتين يرتبط بالأبعاد الثلاثة التي تشكل المكان المنظور . ويعتمد في قياسه على سرعة الضوء . لهذا الذرة الأولى أبعادها نسبية خاصة بأبعادها الذاتية كالقطر والمحيط طالما هي على هيئتها وشكلها وعمرها يقاس بالسنين الزمنية مما تعدون وليس له صلة بسرعة الضوء أو السنين الضوئية . لكن عندما تنفجر يمكن قياسها بسرعة الضوء وينطبق عليها نظرية الزمكان لإينشتين التي تطبق على كون قائم في الزمان والمكان وكلاهما يصبحان وحدة قياسية واحدة حيث يتمدد الزمان في المكان .

ومن قال أن كوننا كان ذرة منمجة ثم انفجرت ؟. ألا يمكن أن يكون الكون جسما كونيا انفصل عن كون أعظم ؟. كل شيء وارد ولا سيما لا توجد شواهد أو دلائل تؤيد مقولة الكون كان ذرة إنبلجت ثم تفجرت لتكون هائل هو كوننا المائل أمام ناظرينا منذ بلايين السنين . ولماذا لا يكون في الأصل جسما انفصل عن الكون الأعظم ثم شكل المنظومة الكونية كما حدث بالشمس من قبل . وهذا يبينه تجانس مواد الكون وعناصره كما جاء ذكرها في جدول (متدليف)

عندما رتب العناصر فيه وتباً بوجود عناصر لم تكتشف فترك مكانها خاليا ولم يسمها واكتشفت عناصر جديدة بعده لم تعرف من قبل وبعضها اكتشفت في آثار بعض المذنبات التي هبطت علي الأرض من السماء . فتوحيد مادة وعناصر كوننا يعتبر دليلا علي أن مادة الكون واحدة ومصدر مولد وعناصر كوننا قد أنت من كون أم . وهذا دليل علي أن الكون الأعظم حقيقة وجودية ومولده نفس مواد كوننا ونفس مواد أرضنا لحد ما . وظهور كوننا كجرم انفصل عن كون آخر يؤكد أن الكون الأعظم طبيعته موحدة لأن قوانين الطبيعة واحدة سواء فوق الأرض أو الشمس أو أي نجم أو مجرة أو حتي في كون آخر . لأنها الحقيقة المطلقة والمجردة في الوجود . ولو اختلفت في شيء إنقلب الكون علي ما فيه وسادت الفوضى والعبثية به .

فالمجموعة الشمسية تنسم بالنظام المعجز وهي أفضل مثل لأقدم سلف وهو الكون . فنظرية الذرة الكونية الأولى نظرية مشكوك فيها لأنه تصور لايتسم بأي دليل . فقد يكون الانفجار الكبير الذي أورد ذكره العلماء انفجار جسم فضائي كتلته هائلة انفصلت عن الكون الأعظم وهذا احتمال ولرد ويقبله المنطق ويقبله العقل . وقد يكون هذا الجرم قد حدث فيه تفجير نووي بفعل شدة حرارته مما ولد طاقة كونية سيرت كوننا وأسفر عنها ظهور عناصر خفيفة أو عناصر ثقيلة كونت مواد كوننا . وفي هذا نجد أن عمر الكون أقدم مما قدره العلماء ب 15 بليون سنة ضوئية . لأن هذا الزمن تقديري وقدر حسب أبعاد المجرات والنجوم والمستعرات النجمية العظمي وكان الكون وقتها في مراحل الطفولية والتي لايستطيع العلماء تقديرها . فعمر كوننا مازال في وعاء مغلق لم يكشف غطاؤه حتي الآن . وهذه للنظرة العقلانية للكون تبين أن كوننا قد نشأ من عباءة كون آخر فرض علي كوننا قوانينه الطبيعية التي تحكم سيرورته في الزمن

الكوني ولا تتبدل فيه ليظل كونا قائما وموجودا.. ساعات الكون بقيس علماء الفلك عمر كوننا بطريقتين هما عن طريق النظر إلى النجوم القديمة وقياس معدل تمدد الكون الذي يرجع لنظرية الانفجار الكبير. وهذا ما جعلهم يعكفون على تحديد أعمار بعض عناقيد النجوم الكروية التي تعد تجمعا كثيفا لملايين النجوم المتقاربة والتي ظهرت في توقيت متزامن . وتتركز هذه النجوم للعنقودية بشكل هائل في مركز هذه المجرات العنقودية الكروية عكس عناقيد ألفا قنطورس القريبة منا . وتعتمد حياة للنجم على كتلته . فالنجوم التي كتلتها كبيرة أكثر توهجا من النجوم التي كتلتها صغيرة . وسريعا ما تحترق لنفاذ وقود الهيدروجين بها .

وشمسنا كنجم وقودها كاف لتظل متوهجة وساطعة لمدة 9 بلايين سنة . ونري أن نجما وقوده ضعف وقود الشمس يحترق خلال خلال 800 مليون سنة. ونجم كتلته عشرة أضعاف كتلة الشمس يحترق خلال 20 مليون سنة . ولو كتلته نصف كتلة الشمس يحترق خلال 20 بليون سنة . وتعتبر العناقيد النجمية ساعات الكون . فعنقود كروي عمره أكثر من 10 ملايين سنة . فإن وقود الهيدروجين في أحد نجومها يعادل كتلته عشر مرات كتلة الشمس . لهذا فكل نجم به وقود يجعل إضاءته مرة أشد من الشمس . ولو كان عمر العنقود النجمي الكروي 2 بليون سنة فإن كمية الوقود المحترق تعادل ضعف كميته بالشمس . وبعض العناقيد الكروية بها نجوم أقل من 0.7 من كتلة الشمس . لهذا فهي أكثر عتامة منها . وهذا ما يسبب صعوبة في تحديد مسافات هنن للنجوم وسطوع كتلته في العنقود. والطريقة الثانية لتحديد عمر الكون هي قياس ثابت (هبل) (H0) الذي بقيس معدل التمدد المساند به.

ويتخذ العلماء مقياس معدل التمدد للرجوع إلى زمن الانفجار الكبير . وهذه العودة في الزمن القديم للكون تعتمد على كثافة الكون الحالية وتركيبه .

فلو كان الكون مسطحاً فستصبح المادة معظمه ويكون عمره $(H_0/2)$ ولو كان الكون كثافته قليلة جداً فعملر الكون سيكون أكبر من $H_0/1$ واستقر على أن ثابت هبل $(H_0/1)$ يعادل ما بين 10 - 20 بليون سنة هو عمر الكون . لكن هذا للعمر يتعارض مع الطريقة الأولى . لأن الكون لو كان عمره 10 بلايين سنة كما بينه العلماء . فإن هذا الزمن أقل من عمر أقدم النجوم كما قُيست كتلتها مما جعلهم يرجحون أن نظرية الانفجار الكبير غير صحيحة أو يجب تعديل نظرية النسبية العامة بإضافة الثابت الكوني لها . فلو كان عمر الكون 20 بليون سنة كما بينه علماء آخرون فهذا معناه أن أعمار النجوم العنقودية القديمة ستكون أقل مما يجعل نظرية الانفجار الكبير نظرية مقبولة نسبياً . فقانون (هبل) نجده يصف تمدد كوننا لكن قوة الجاذبية الكونية تعترضه . فالمجرات حالياً تتباعد عن بعضها بسرعة أبداً مما كانت عليه في الأزمان السحيقة أو في شباب الكون.

لهذا تضاربت الأقوال عن عمر كوننا والذي يقدر بحوالي 15 بليون سنة ضوئية حسب تقدير الكتلة العامة لمواد الكون باستثناء كتلة المادة المظلمة التي لم تدخل في حسابات كتلة هذا الكون أو كثافته . فلو قدرنا كتلتها وأضيفت فلاشك أن كتلة الكون وكثافته ستزدان كثيراً وهذا ما يجعل بعض العلماء يقدر عمر الكون بحوالي 13 بليون سنة ضوئية قطع فيها الكون ككل هذه المسافة للتمددية . لأن كوننا أقل مما قدره العلماء . لأنهم لم يهتوا لكتلته الحقيقية لأن كثافة المادة المظلمة فيه لم يضمونها حساباتهم عند تقديرهم لكتلة مادة هذا الكون أو كثافته أو حساب زمن عمره . ويقال أن الإشعاعات الكونية الخلفية التي تعتبر إشعاعات ميكروويفية هي أكبر شاهداً على أن الكون يتمدد من خلال حالة ساخنة وكثيفة لدرجة أنها تصدر إشعاعات . فكيف تجمعت في

أطراف الكون؟ . ولما لا تكون إشعاعات كونية وفدت من خارج الكون نفسه عندما يخترق الأشعة الكونية وهو منجذب بالجاذبية الكونية خارجه؟. وهذا ما يحدث للأرض عند دوراتها حول نفسها أو دوراتها في مدارها حول الشمس فيصلها الرياح الشمسية والمغناطيسية من حقل المغناطيسية الفضائية .

النظام والتناسق

المبدأ الكوني (Cosmological principle) الذي ينص علي أن كوننا منتظم نراه لا يتغير في تطبيقه علي كوننا أو حتي بالكون الأعظم وما يتبعه من أكون . ويعتبر كوننا جزءا نمطيا في فسيفساء لوحة الكون الأعظم حيث نري فيها الأكون قد وزعت بشكل منتظم في فضاء مظلم بارد حيث مادته تتوزع في شكل مجرات كونية. فالنظام بكوننا هو نتاج تجميع للعناصر المنفصلة به أو ترتيب متزامن ومنظم للأشياء والألون والحوادث بداخله في الزمن . لذا نجد أن النظام الكوني نوعان هما نظام للتجميع (Grouping system) ونظام التمسق (التناسق أو التناظر Symmetry · order) وهذان النظامان وجهها عملة واحدة إسمها الكون. لأن نظام التجميع للأشياء المتشابهة معا لتتركز في مكان خاص متصل أو منفصل ليكون بعيدا عن مجموعة أخرى.

لما نظام التمسق الكوني فهو حدث أو نظام منتظم في ترتيب أنواع من الأشياء المختلفة للمتجمعة معا في توزيع متناسق داخل إطار مرجعي . وهذا النظام يعبر عن نموذج ناعم ومتناسق . وهذان النظامان يمكن تطبيقهما علي كون حقيقي مائلا لأمانا . وإذا كان ثمة تناسق في هيئة الكون من داخله . فهذا معناه أن الجاذبية تؤثر عليه من كل الاتجاهات ليصبح كروي الشكل وإلا كان الكون منبعجا . أو يتجه بفعل الجاذبية لوكانت في اتجاه واحد من الكون فسيسير

فيه. فقد يصبح للكون كالكثري أو مخروطي الشكل أو منبعجا. ولو كانت الجاذبية من اتجاهين متضادين لأصبح الكون كالوترين المشدودين وانطبق علي ذاته ليمتد من الطرفين. بهذا سيصبح كونا أقل حجما وأكثر طولا عن ذي قبل بفعل الشد للوتر في عكس الاتجاهين مما يجعله كونا منضغطا علي ذاته. لهذا فرضية أن الكون يتعرض لجاذبية خارجية تشده في كل إتجاه نظرية مقبولة تحقق له التوازن الوجودي بالفضاء خارجه والتناسق الداخلي ليصبح كونا معلقا يدور حول نفسه . ولو كان للكون جسما كونيا في الفضاء الكوني أشبه بالمذنبات فهذا معناه أن حجمه أكبر مما كان عليه في البدء وسيصبح كونا له نيل وسيتمجه في مدار إهليلجي منبعج ليصبح قريبا أو بعيدا عن الكون الأعظم أو يقع في دائرة تأثير جاذبيته. وكلما قرب من الكون الأعظم تمدد وتسارع في سيره نحوه .

الكون المتقوس

رغم أن هيئة الكون الأعظم غير منظورة لكن يمكن تصورها من خلال شواهد كونية . فقد يكون كونا مقوسا فعلا . وإذا كان كذلك فقد يكون كوننا والأكون التابعة للكون العظيم مقوسة بلا شك مما يعطي بعدا أبعد بل وتشمل لنظرية اينشتين حول تقوس كوننا . لأن كوننا حسب نظرية الكون الأعظم سنجد أنه يدور حول ذاته في مداره في محيط الكون الأعظم وحوله.ومعه يدور بقية الأكون الأخوات وكل في فلك يسبحون. وهذا لا يتم إلا لو كان الكون الأعظم يدور حول ذاته بما يشبه الشمس ومنظومتها التقليدية . ولنتصور كوننا المتقوس . فلو تخيلنا شخصا سافر بالفضاء داخل مركبة فإنه سوف ينطلق بالكون حتي يصل إلي نقطة البدلية فوق الأرض. لأن تقوس الكون قد جعله حلقة مغلقة. ولصدق وصف تخيلي لتقوس الكون أن شخصا لو أطلق قذيفة من فوق الأرض

أو أي مكان بالكون . فإنها ستكور داخل الكون لتصل لظهره . لهذا لا يوجد في الكون أي شيء في خط مستقيم . لأن مفهوم الإستقامة الخطية شيء نسبي . فالأرض قد تبدو لنا منبسطة في أي جزء منها لو تغافنا الجبال والتلال تجاوزا . لكن التسطيح والانبساط الذي نراه نسبيا عندما ننظر إلي الجزء المرئي منها إلا أنه في الحقيقة منقوس تقوسا غير ملحوظ وجزء من الكرة الأرضية . وهذا ما أكدته أينشتاين عندما قال أن أي جسم يسافر في الكون لا يمكنه السفر فيه فوق خطوط أبعاده الثلاثة أي في خط مستقيم . كما أن لكروية الأرض وتقوسها ودورانها حول ذاتها جعل رؤيتنا للسماء والشمس بها تختلف من مكان لآخر فوقنا وجعلت الحرارة فوقها تختلف من مكان بها لآخر مما أوجد خط الإستواء والمنطقتين المعتدلتين والقطبين المتجمدين . .

فلو كانت الأرض منبسطة لما ظهر القطبين المتجمدين ولأصبحت كقضيب مغناطيسي له قطبه الشمالي والقطب الجنوبي ثابتين ولا ينقلبان . وحسب نظرية الجسيمات الأولية (التي ظهرت في أعقاب ظهور الذرة الكونية الأولى وليس كما يقول العلماء ظهورها في أعقاب الانفجار الكبير) فإن الكون في الزمكان كما يقال كان له أكثر من أربعة أبعاد . فالبعد الخامس الزائد قد إندمج أو تقلص إلي جسم قصير أو قد طوي للأبد . لكن ما يدهش أن أبعاد الكون المتعددة قد توقفت في الأبعاد الأربعة وليس في بعدين أو خمسة أبعاد ولو أن إندماج هذه الأبعاد قد يتم من خلال بلايين الطرق المختلفة . لكن السؤال المحير هو كيف تشكل الكون بأبعاده الأربعة وتوزعت فيه مادته في تناسق ملحوظ حاليا يخضع للمبدأ الكوني (Cosmological principle) الذي ينص علي أن الكون لا بد وأن يكون متناسقا ؟ فبعد الانفجار الكبير أخذ كل جزء في الكون للوليد يتمدد في أعقابه بسرعة .

لكن كيف نزل من التمدد إيقاعيا في كل أجزاءه منذ بدء التمدد الكوني حتى أسفر عن تولد هذا التماسق البين . لكن ماهو شكل الكون حاليا ؟. فلقد بينت نظرية النسبية لإينشتين أن الكتلة الكونية (مادة الكون) جعلت الفضاء يتقوس حيث ترحل الأشياء في الفضاء للمتقوس . ولو كان للفضاء متقوسا كما وصفه إينشتين . فهذا معناه أن هناك ثلاثة احتمالات عامة لشكل وهيئة الكون وكل احتمال منها له صلة بماضي وحاضر ومستقبل الكون . وأحد هذه الاحتمالات الثلاثة له صلة بكمية مادة الكون والتي تعتبر القوة الكليّة للجاذبية الكونية . وكان علماء الرياضيات قد إستطاعوا تمييز التقوس الكوني بأبعاده الثنائية للسطحية (الطول والعرض). فلو كان الكون مسطحا فإن تقوسه يصبح صفرا ولو كان تقوسه أشبه ببرذعة الحصان فإن تقوسه سيصبح سلبا . ولو كان سطح الكون كرويا فإن تقوسه يصبح موجبا . لكن هناك حقيقة منطقية وهي أن الكون لو تصورناه مفرغا من مادته (الكتلة) التي تتكون من أجرام وسحب غبارية فلا يعتبر شيئا يمكن أن يتقوس أو حتى يتمدد أو ينكمش . لأن كتلة الكون توجد هيئته وهندسة تكوينه . لأن الكون بدون الكتلة الكونية سيعتبر كونا فارغا لا يتقوس والفراغ لا يوجد بدون الكتلة الأبعاد والاتجاهات . فالكتلة جعلت للكون معني رياضي وفيزيائي . كما جعلت للكون أبعاده الثلاثية التحيزية وجعلت له بعدا رابعا حدده إينشتين بالزمن الكوني.

لكن ماذا يعني أن تقوس الفضاء صفر أو سلبى أو إيجابى ؟ فلو كان الفضاء سلبى للتقوس . فهذا معناه أن به مادة كافية (جاذبية) وكابحة مما تجعل تمدد الكون يتباطيء نسبيا . لأن له ثمة روابط تلجمه وبشكل يعتمد على كثافة هذه المادة وتركيزها . لكنه سيظل يتمدد للأبد . ويطلق على الكون في هذه الحالة الكون المفترح . عكس الفضاء إيجابى التقوس أي كروي أو أشبه بالقوس . فهذا

معناه أن به مادة كافية توقف تمدده عند نقطة في المستقبل . لأن تمدده ليس بلا نهاية فسيعود للإنكماش وينقلص علي ذاته . وقتها فإن المجرات سوف تتوقف عن التباعد عن بعضها ثم تبدأ في التقارب عندما ينطوي الكون وهذا ما يطلق عليه بالكون المنغلق . ولو كان الكون بلا تقوس (التقوس صفر) فإنه سيصبح كوناً منبسطاً أي به مادة كافية وكثيفة مما تجعل التمدد يتوقف عندما يصل إلي الصفر التمددي بعد مدة محددة من الزمن . وفي هذه الحالة يطلق عليه الكون المنبسط أو الكون الإقليدي أي الذي يخضع لقوانين الهندسة الإقليدية (العادية) للأسطح المستوية أو غير منقوسة ويطلق علي هذا الكون الكون المسطح أو المنبسط . لكن في فترات حالتي التمدد والإنكماش الكوني نجد أنهما صورتان مرآيتان تعبران عن الإتساق في الكون في شتي مراحله . وكان أينشتين قد تصور أن شخصاً وقف فوق الأرض لو أطلق رصاصة (تخيلية) بالكون سوف تنطلق لو لم يعترضها شيء لتتور حتي تصل لظهره . وهذا للتشبيه وضعه لنتصور تقوس الكون . وطبعاً إستمرارية لف الرصاصة في شكل دائري يتطلب سرعة وطاقة تخيلية . كما أن سرعة الطلقة لانتعدي سرعة الإفلات من الكون المحيط الخارجي له حتي لاتفلت في شكل قوسي بالفضاء حوله بقوة الطرد المركزية أيضاً لتظل في إنطلاقها به حتي تقل قوة إندفاعها أو يقابلها جرم آخر فتتحط فوقه . وطبعاً هذه السرعة لن يصلها إنسان لأنها تتطلب طاقة وقوة فوق التصور . وتقوس الكون معناه أن كوننا قد انفصل عن كون أكبر وأخذ يدور في فلك حلزوني بقوة الطرد المركزية متباعداً عن الكون الأم ولاشك أن سرعته ستقل مع الزمن في مكانه ليدور حول ذاته في ذات الوقت ضمن مجموعة كونية متكاملة ومنظمة تتحكم فيها جانبية كونية أكبر من جانبية كوننا الداخلية . تجعل هذه الأكوان بما فيها كوننا أكوانا كروية منقوسة علي ذاتها تدور حول الكون الأعظم حيث كل في فلك يسبحون .

الإنفثاخ الكوني

قد يكون الإنفثاخ لكوننا سببه إقترابه من الكون الأعظم وقد يكون هذا الكون ملتها أشبه بالشمس والنجوم المضئنة . فلو كان كوننا يدور في مدار إهليلجي (بيضاوي) حلزوني- فهذا معناه أنه يتباعد في الزمن عن الكون الأعظم ويقترّب منه في مداره البيضاوي ولو كان إتجاه دورانه مع حركة عقرب الساعة فلاشك أنه سيبتعد عن الكون الأعظم ولو كان يسير عكس حركة عقارب الساعة فإنه سيقترّب منه نسبيا . لكن لكون مدار كوننا بيضاويا حلزونيا. فسواء إبتعد في إتجاه دورانه أو إقترّب بإتجاه الكون الأعظم لتكون نهايته حيث يرتطم به كالمذنبات . ولو كان الكون الأعظم ملتها كالشمس ففي هذه الحالة سيحترق كوننا . وفي مداره البيضاوي للحزوني نجد كوننا يبتعد ويقترّب في مداره للحزوني حول الكون الأعظم أيضا وهذا ما يجعل كوننا كونا نابضا أشبه بالقلب النابض ينميط وينقبض حسب مكانه وموقعه من الكون الأعظم . لهذا يمكن أن نجد أن بقية الأكون من حول هذا الكون الأعظم أشبه بالقلوب النابضة في الفضاء . وهذا التصور يسقط نظرية الذرة الأولى التي يقال أنها إنبلجت وانفجرت في الإنفجار الكبير وتحولت إلي حساء أولي شكل هيئة الكون . فقد يكون نشأة مجموعة أكون الكون الأعظم أشبه بنشأة المجموعة الشمسية التي نشأت من كواكب كثيرة كانت تدور في مدارات إهليلجية متقاطعة . لهذا كانت تتصادم مع بعضها ولم يبق منها سوى تسعة كواكب دائرية أو بيضاوية تسير في تزامن متناغم يحميها من الارتطام ببعضها حتي كوكب بلوتو (يراجع).

فلهذا نجد منظومة الكون الأعظم خضعت للإنتقاء الطبيعي لأكوناتها كما خضعت الشمس للإنتقاء الطبيعي لكواكبها . وهذا يدل علي أن كوننا وأخواته

من أكون الكون الأعظم قد خضعوا لهذه النظرية ويعتبر هذه الأكون الأخوات أجزاء متناثرة من الكون الأعظم . مما يشير إلي أن منظومته قد تضم أجساما فضائية تحوم في أفلاكه أشبه بالمنذبات في المجموعة الشمسية تهدد كوننا بالإرتطام أو تتساقط فوق الكون الأعظم كما فعل مذنب شوميكر مؤخرا بكوكب المشتري . وهذه الفرضية تجعلنا نتصور كوكبنا بأنه كان كرة غازية ملتهبة لو إعتبرنا الكون الأعظم كونا مضيئا وساخنا . ثم أخذ يبرد وهذا ما جعل كوننا بيضاويا وقد تقلص مع الزمن . وهذا إحتمال وارد ولاسيما وأن نظرية الذرة الأولى لكوننا والإنفجار الكبير مازالت نظرية حتمية وفرضيات لم تتأكد بعد . وهذا الإحتمال الوارد لو صح سيسقط نظرية الإنفجار الكبير وسيغير مفهومنا ونظرتنا لكوننا المترامي والمتباعد . وإذا كان الإنفجار الكوني سببه الحرارة الناتجة عن الحرارة النووية نتيجة ظهور المواد الثقيلة بكوننا والتفاعلات بالنجوم الشابة والقوية به . إلا أن الكون يبرد رغم هذا مما يجعله يتقلص ويتكور علي نفسه . وإذا كانت هذه الحرارة المنبعثة من داخل الكون نتيجة هذه التفاعلات النووية فإن الأجسام المتشابهة الشحنة سوف تزيد من تناثرها وتتسع محيطات دورانها . ولكن ليس بسرعة واحدة لأن توزيعات الحرارة في الكون متباينة . وهذا ما يفقد كوننا تماسقه الحراري . وتصوري المنطقي أن كتلة وكثافة الكون تعادل تماما كتلة وكثافة الذرة الأولى التي إنفجرت وأدت إلي ظهور الإنفجار الكبير . وهذه للكتلة تعادل واقعا كتلة مواد الكون والطاقة الكونية فيه . ولو قدرت السرعة الحقيقية لتمدد الكون والمسافة التي قطعها هذا التمدد فيمكن حساب عمره (الزمن) . والرياضيون يمكنهم بعد التعرف علي الثوابت في الكون صياغة قوانين رياضية تربط بين المسافات والسرعة والكتلة والزمن كما في قوانين الحركة لنيوتن وتسارع الحركة في عجلته . لأن السرعة مرتبطة بالكتلة والضغط الجوي والجاذبية والزمن والمسافة . لأن المسافة = الزمن \times

السرعة . ومعدل السرعة يخضع لشدة الجاذبية وكتلة الشيء والضغط الجوي مما يؤثر علي عجلة السرعة كما بينها نيوتن . ويمكن أن نشك في نظرية تمدد كوننا و إنتفاخه . لأن هذا معناه أن القوة الانفجرة بداخل الكون أقوى وأشد من القوة الجاذبة في المادة المظلمة ولا سيما وأن كتلتها تقريبا نصف كتلة مولد هذا للكون . لهذا لايمكن تمدد الكون متسارعا .

ويمكن تصور إنتفاخه من ذاته لأن الكون يبرد فيقل في حجمه لينتقلص علي ذاته . فمن المحتمل أن الإنتفاخ الكوني لو كان صحيحا.. فقد يكون بسبب جاذبية خارجية يتعرض لها الكون ليصبح تمدده حسب إتجاهها وشدتها. وهي أكبر من الجاذبية داخل كوننا ومجراته . وليحدث هذا الإنتفاخ فلا بد أن تكون هذه الجاذبية خارج كوكبنا لتؤثر عليه من عدة إتجاهات مضادة لهيئة الكون . وما يقال عن أن الكون يتمدد ليصبح كونا مسطحا ومنبسطا فهذا معناه أنه ينضغط من فوق واسفل لو كان كرويا لينتد للامام والخلف ولا يتم هذا إلا بفعل قوة خارجية ضاغطة . لأن لوكان هذا بفعل قوة داخلية فستكون قوة جاذبة ليصبح أشبه بالعمسة المقعرة من الوجهين حقيقة سيتمدد لكن لن يكون كونا منبسطا. لو تصورنا قوة الجذب بفعل ثقب هائل أسود داخل قلب الكون وهذا ما سيجعل المجرات ومادة الكون تتجه للداخل في إتجاهات متضادة وفي هذه الحالة سيكون للكون إتجاهات أصلية أربعة أشبه بالإتجاهات الأصلية فوق الأرض كالشمال والجنوب والشرق والغرب .

ولو كانت القوة الخارجية الضاغطة واقعة . فهذا معناه أيضا أن الكون سيكون له أربع إتجاهات أصلية إثنين منها ستكون أصلية فوق وتحت وإثنين ستكونان إفتراضية رياضيا بتصور خط يقطع خط الطول بين فوق وتحت في منتصفه حيث مصدر الجاذبية الهائل ويكون زواياه 90 درجة أي متعامد عليه .

ويمكن أن تكون الإتجاهات الأصلية الأربعة للكون فوق وتحت ويمين ويسار. لكن هذا التصور لم ينكره العلماء من قبل ولكنه تصور معقول لكون منبسط أو حتي منضغط. ورغم هذا فإن مايقال بأن الكون ينبسط ليصبح كالمستطيل . فهذه نظرية غير مقبولة نسبيا . لأن معظم مادة الكون مادة مظلمة وتغوب سوداء . وكلاهما كثافتاهما عالية جدا فالمادة المظلمة نافرة للمادة المرئية بالكون عكس التغوب السوداء فهي جاذبة لها . كما أن مادة الكون المرئية بطبيعتها لها جاذبيتها التي تشكل هيئتها . الكون الترددي لقد إستطاع العلماء التوصل إلي تمدد الكون من خلال دراسة لطيفات النجوم بالمجرات المختلفة حسب نظرية تأثير (دوبلر) . ووجد أن هذه المجرات تتباعد عنا في كل إتجاهة . ومنها بعض المجرات تتباعد بسرعة تعادل نصف سرعة الضوء .

وهذا جعل العلماء يحسمون بأن الكون بلا حدود . ورغم هذا التمدد فإن مادة الكون متناصفة لو شاهدناه من أي إتجاه به لو جانب من جوانبه . وفي أعقاب الانفجار الكبير أخذ الكون الوليد يتمدد كرد فعل لشدة إنفجاره إلا أن هذا التمدد القصوري الذاتي بات يسرع ويتباطيء خلال العشرة بلايين سنة الضوئية الأولى من عمر الكون . بعدها أخذ يتسارع . لكن العلماء حتي الآن لايعرفون أسباب تمده الثاني أو التعرف علي معنى هذا التمدد وأثره علي مستقبل الكون . لكنهم يتوقعون إنبساط هذا الكون في تمده ليصبح الفراغ فيه مسطحا بالكامل بحيث تنعدم الجاذبية فيه هذا الكون المنبسط تماما . وينعدم فيه أيضا التقوس عندما يصل في إنبساطه ليصبح خطا مستقيما .وفي هذه الحالة سينتهي الزمن ليصبح صفرا ويطلق عليها (الفضاء المسطح المطلق) حيث تصبح الكتلة والزمن والحرارة في الصفر المطلق ويطلق العلماء علي هذه الحالة للتاسق العكسي للزمن (Time reversal symmetry) وفيها اعتبروا سهم الزمن يتجه

تجاه التمدد وينعكس علي نفس الخط في مرحلة التقلص بإتجاه بداية الزمن .
ويطلق علي حالة الفضاء المسطح المطلق حالة (أوميغا) وفيها تصل حالة
الكون الفيزيائية إلي مرحلة التوازن أو التعادل وينتهي فيها الزمن التمددي . لأن
الكون المسطح المطلق سيكون له زمن وجودي بعد افتراضا بالسنيين الخاصة به
ولا يمكننا قياسها بالسنيين الأرضية والتي قاصرة علي عدها ونحن قابعون فوق
الأرض ورهينة بدورة الأرض حول الشمس وتعاقب دورات الليل والنهار .
فهي ليست سنيين مما تعدون . وليست زمنا تمديدا يقاس بالسنيين الضوئية كما
هو عليه الآن . ولو عاد الكون إلي التقلص فسيبدأ دورة زمنية إرتدادية حيث
سيعود في الزمن التمددي ليرتد فيه وليصبح في الزمن التقلصي (الإرتدادي
(أوميغا) ثم عودته . فهذا معناه أن الزمن ترددي (بنطولي) لا يتوقف ولكن
سيكون له عدة إتجاهات . فيكون زمنا تمديدا وزمنا وجوديا وزمنا إرتداديا .
لهذا الزمن لا يتوقف طالما الكون قائما مهما تعددت أشكاله أو هيئته أو إتجاهه .
وعندما نتحدث عن الكون الأعظم وتمده وتقلصه حسب ما سلف من مفاهيم :
نجد أيضا أن أكوانه الميارة تتمدد وتقلص أسوة بما يحدث في كوننا . ولو
صحت نظرية الكون الترددي التي تقال عن حالة كوننا . فهذا معناه أن الكون
الأعظم بأكوانه أكوانا ترددية تتمدد وتقلص جميعها في إيقاع موحد ومتزامن .

ولو كانت هذه الأكوان في تقلصها وتمدها التصوري والإفتراضي
وتخضع لثوابت فيزياء كوننا . فهذا معناه وجود حياة . وإن كان بعضها لا يماثل
قوانين كوننا فإن الحياة لم تظهر هناك . وإن كانت هذه الأكوان لا تنتقل من
مرحلة ترددية لأخرى أو بعضها يتقلص وبعضها يتمدد . فهذا معناه أنها أكوان
منفصلة فيزيائيا تماما . وفي هذه الحالة يعتبر الكون الأعظم تجمع أكوان

لانهائي. ويفقد تناسقه وليس له ملامح تنظيمية ولا يشكل منظومة متكاملة في الفضاء الكوني . فلنتصور نظرية الكون الترددي أو المكوكي . فلنتصور كوننا في تمدده الحالي . فقد يكون في تمدده يقطع دورة مكوكية ترددية . أو قد يكون تمدده في بداية دورة ترددية أولى أو ثانية أو ثالثة .. إلى آخره . وطبعاً لا يمكن للعلماء إثبات هذه الترددات المتعاقبة . وهذا يدل بلا شك أن قياسهم لعمر الكون ليس قياساً دقيقاً . لأنهم قاسوه على كون قائم يتمدد في الزمن ولوعزوا قياسهم لعمر الكون لتمدده للقائم . كما قاسوه وهم فسوق الأرض ولا يعرفون مكانهم بالنسبة لحافته . وهل نحن في مركز الكون أو عند حافته. ولا يوجد دليل قاطع لنحدد مكاننا بالنسبة لهذا الكون لو أين نحن فيه . ولا يوجد دليل واحد يبين أننا في أي مرحلة من تمدده أو تقلصه والارتداد أو أن الكون سيتمدد إلى ما لا نهاية أو أن له نهاية سيقطعها في الزمن التمددي لو أنه سيلقي حتفه عندما يتقلص على ذاته . فلو تصورنا كما يقال أن الكون بدأ من حالة ألفا التي اعتبرت بداية الزمن حيث كانت البدلين من لحظة الانفجار الكبير والذي أعقبه تمدد سريع فائق بقوة الانفجار ونباطيء الكون بعد خوفته ليمتد متباطئاً ومتناقصاً لينتهي إلى حالة أوميغا حيث سيتوقف بتعادل القوي الواقعة عليه سواء قوة الجاذبية الكونية الداخلية أو قوة الجاذبية الفضائية من حوله. فتقلصه سيكون حالة من الإنكماش الذاتي بفعل برونته فسيقفوس على ذاته ويقل حجمه وتزداد كثافته وتشتد جاذبية. ولهذا فلا يمكن أن ينفجر في مرحلة أوميغا ويتبعثر بالفضاء .

كما أنه عندما يتقلص سيعود في الزمن وليس في نفس اتجاهه أو سرعة تماثل مرعة تمدده بل قد تتوقفها لشدة الجاذبية أو قد تقل عنها بفعل قوة الضغط الداخلياً والمادة المظلمة الساخنة فلو كان تمدده في خط مستقيم وباتجاه واحد في شكل كون مسطح فهذا مايمسقط نظرية تقوس الكون لإينشتين. لكن لو كان الكون

كرويا (متقوس علي ذاته) فهذا يعطي نظرية لينشتين حول الكون المتقوس معني . فسيتقوس الكون و يتقص من أطرافه بشكل متوازن . لكن في كلا الحالتين لايعود الزمن في حالة التقلص بنفس سرعة إمتداده لوجود قوي مضادة لإنتضاغاطه ولن يصل إلي الحالة (ألفا) . والزمن نجده سائرا لايتوقف فيما يقال بالحالة أوميغا ليصبح بعد تمتد الكون في الزمن صفر 2 بعدما كان بدء التمدد في حالة ألفا التي كانت تعتبر في الزمن صفر 1 أو يتوقف بعدما يعود في نفس الإتجاه ليصبح كونا منضغطا ويتوقف في حالة ألفا ثانية ليصبح في الزمن صفر 3. ثم يعود ويتمدد ليصل لحالة أوميغا ثانية ويتوقف عند الزمن صفر 4 ثم يردد ليصل لحالة ألفا ف الزمن صفر 3 وهكذا . فالزمن مقياس متصل وبمسير حسب الإتجاه التمددي وينعكس حسب الإتجاه التراجعي .

لهذا يعتبر زما نواسيا (ترديا) (Oscillating time) لكنه في مجموعه يكون زمن الكون وعمره . والزمن في هذه الحالة لايعود وهذه فرضية منطقية بل وفيزيائية . فالكون يتمدد ويتقلص في الزمن الذي يسير في خط مستقيم وإن اختلفت دورات الكون وإتجاهها . فالزمن الكوني وحدة قائمة وهذا ما يمكن أن نطلق عليه الزمن الموحد ولا يعد بعدا رابعا كما يقول لينشتين لأنه زمن نواسي في المكان الترددي وليس له دورات إنعكاسية . كما أن نظرية لينشتين الزمكان تعتبر مطبقة علي كون ممتد فيه الزمن بعدا رابعا ممتدا في المكان المتباعد و لا تنطبق علي كون متقلص فيه الأبعاد تنقلص (تنكمش) والزمن يتزايد. لهذا تعتبر نظرية الزمكان نظرية نسبية فقط في حالة كون يتمدد فقط. وهذه للنظرة لايمكن البت فيها برأي قاطع لأننا ننظر للكون من داخله ونري أجزاء منه . لكن لكي نتحقق من تمدد الكون وإنكماشه فهذا يتطلب للنظر للكون من خارجه ومراقبته لبلايين السنين . لأن التمدد أو الإنكماش للكون كل

منهما يقطع دورة قد تصل لعدة بلايين من السنين . وهذا ما لا يستطيع العلماء تحقيقه في الزمان والمكان . كما لا يمكن قياس البعد الذي يصل فيه للكون سواء في تمدده أو إنكماشه إلا لو نظرنا إليه من خارجه . وقد رنا نقطة البداية في كل مرحلة من مراحل هذا التمدد ونقطة النهاية . وفي نظرية الكون للتسريدي لا بد وأن يكون للكون وحدة واحدة يتحرك ككتلة واحدة سواء أكان كونا يتمدد أو كونا ينكمش أو كونا ينتفخ كالبالونة . وقد يكون للكون أشبه في تردده بالمرجحة يعلو ويهبط في حركة قوسية . لهذا تكون نهاية تمدده عندما يعلو ليصل إلى مرحلة أوميجا (+) ثم يرتد في حركة قوسية ليمر عكس لتجاه الزمن وليصل لمرحلة بداية في نقطة ألفا ويمر بها ليتمدد في الإتجاه العكسي (أشبه) بحركة البندول ليصل إلى نقطة (-) لوميجا .

ويظل في تأرجحه البندولي حتي تتضاءل سرعته ويتوقف نهائيا عند النقطة ألفا . لكن ليظل الكون في تأرجحه لا بد وأن تقع عليه قوة ذاتية تدفعه للأوج التمددي في كلا الجانبين من النقطة ألفا أو تقع عليه قوة خارجية تدفعه للإنكماش والتمدد في كلا الإتجاهين . وبهذا يكون تردده إلى ما لانهاية . فقد يكون كوننا واقعا تحت تأثير قوة ترددية من حوله تدفعه للأمام ليتمدد وينبسط وتدفعه للخلف ليتقلص وينكمش . وهذا ما لا يمكن أن نلاحظه من داخل للكون إلا لو رأيناه من خارجه وسط منظومة كونية لتحديد إتجاهات التمدد والتقلص في الفضاء الخارجي حوله . ولو كان كوننا موجودا في فضاء خاو تماما فلن نستطيع تحديد هل هو يتمدد أو ينكمش لأنه سيبدو ككتلة واحدة لو نظرنا إليه من الخارج . وهذه الفرضيات تعتمد علي ديناميكية حركة الكون والقوي التي يخضع لها . والكون في حالة تردده في كلا الإتجاهين سيكون كونا منقوسا ومنبعجا ففي إتجاه التمدد سيكون للنقوس بأعلاه وفي حالة التقلص سيعكس

للقوس وضعه ليكون بأسفله ففي التمدد أعلاه سيكون سطحه مقعرا (متقوسا للداخل) ووفي أسفله سيكون سطحه محدبا (متقوسا للخارج) والعكس صحيح يعتمد علي إتجاه القوة الواقعة عليه وبهذا سيصبح الكون متقوسا من جانب ومحدبا من الجانب الآخر المقابل . وستكون كثافته متباينة حيث تكون في جانب إتجاه التمدد أكثر كثافة والجانب المقابل أقل كثافة. و القوة الخارجية الواقعة عليه وتحركه في كلا الإتجاهين المتعاكسين ستجعل الكون كتلة واحدة متحركة. وقد يكون الكون مسطحا وليس متقوسا لهذا سينتأرجح ككسل وكوحدة واحدة . من هنا نجد أن المكان من ثوبت الكون والزمان متغير حسب تردده . ليصبح المكان لامعني له بالنسبة للزمن الترددي المتغير مما يجعل نظرية الزمكان لإينشتين لوجود لها في كون متأرجح ويصبح بعدا متفردا لاعلاقة له بالمكان إلا علي مؤشر التآرجح الكوني .

وبهذا نعتبر الزمن زمنا توقيفيا علي مكان الكون فوق مؤشر التآرجح ككل . لهذا نجد أن نظرية اينشتين تطبق علي كون ننظر إليه من الداخل حيث يتمدد . وفي هذا نعتبر الزمن التمددي بعدا رابعا في نطاق الأبعاد الثلاثة الأخرى كالطول والعرض والعمق والتي تشكل المكان وهيئة الكون . لكن لو نظرنا للكون من خارجه فإننا سنسقط من حساباتنا فكرة الزمكان لإينشتين. ولهذا نعتبر نظريته حول المكان والزمن نظرية جزئية مرحلية وليست نظرية شاملة كلية تطبق علي كوننا ككل أو علي الأكوان الأخرى . وإذا كان الكون يقع تحت تأثير قوة ترددية خارجية أو قوة نابضة داخلية فإنه سيكون كوننا نابضا فسي للفضاء أشبه بقلب الإنسان فيتمدد ويتقلص في المكان في دورات زمنية يفاعية منتظمة . وقد يكون حاليا في دورة تمددية يعقبها دورة تقلصية . وهذا أيضا مؤشر لابعطينا العمر الحقيقي للكون لأننا لاتعرف عدد دورات التمدد أو التقلص

. فقد يكون هذا التمدد الأول أو الثاني أو الثالث ولا يعرف من خلال هذه النظرية كم تقلص حتي نجمع زمن التمدد وزمن التقلص لنحدد عمر الكون واكتفي العلماء بتحديدته من خلال تمدد الحالي واعتبروه التمدد الأول منذ بداية الكون ولا يوجد دليل واحد ليؤيد هذه الفكرة . فقد يكون الكون أقدم مما قدره لعمره . واعتبروه أنه بدأ من حالة ألفا التي اعتبروها نقطة للزمن صفرو وما زال يتمدد ليصل لحالة أوميغا والتي اعتبروها نهاية الزمن . وهذه النظرية للكون والزمن فيه نظرية قاصرة علي كون يتمدد في إتجاه واحد وفي دورة زمنية واحدة وأيضا لا يوجد دليل واحد ليؤكد هذه الفرضية . فتصورنا لكوننا فيه نجد أنه ليس كونا منفردا أو معزولا بالفضاء الخارجي حيث يخضع لقوي كبري خارجية ضمن منظومة كونية كبري للكون الأعظم لاتعرف له بداية أو نهاية مدركة.

هيئة الكون الأعظم

بدأ الكون الأعظم من العدم حيث كان الزمن المطلق به صفرا وحيث كانت كتلته صفرا وكل المقاييس الطبيعية لم يكن لها وجودا . فحسب نظرية الانفجار الكبير نجده وقد ظهر كنزة منتمجة ومدمجة ومتناهية . ومع إنبلاج الكون الأعظم يمكن تطبيق زمن (بلانك) (30 - 43 ثانية الأولى منذ الانفجار الكبير) حيث ظهرت الجاذبية بالكون الأعظم لتكون خلفية له وظهرت معها حقو لأجسام تخضع لنظرية ميكانيكا الكم لماكس بلانك لرسم صورة غريبة وفريدة بخصائصها الدقيقة لمعالم الكون الأعظم في طفولته . فإذا كان الكون الأعظم قد بدأ بإنبلاج ذرة كونية أولي متناهية فمع ظهورها بدأت القوانين والمقاييس كالكتلة والطاقة والجاذبية والحرارة حيث بدأت الفيزياء للكونية وبدأ الزمن الكوني العام . ومن خلال ظهور الانفجار الأعظم لهذه الذرة التي إنشطرت إلي ذرات . أعقبه إنفجارات أخري ومتسلسلة لهذه الذرات الكونية الوليدة أسفرت

عن ظهور كوننا والأكون الأخرى في منظومته من خلال تفجيرات أشبه بالتفجيرات النووية التسلسلية الإشطارية أو الإنماجية . فالكون الأعظم بهيئته الحالية لابد وأن يتمدد ليسوتعب تمدد الأكون بدخل منظومته بما فيها كوننا . وقد يكون تمدده متسارعا في إتجاه الزمن التمارعي الذي سيفضي به في طريق محتوم ليصل للحالة (أوميجا) التي تعتبر حالة نهاية التمدد الكوني أشبه بحالة (أوميجا) في نهاية تمدد كوننا أو أي كون آخر . وعندها ينتهي زمن الكون أو الزمن الأعلى (Super time) للكون الأعظم. وهذا ما سنتاوله بالتفصيل فيما بعد عند حديثنا عن الزمن .

وتتمد الكون الأعظم قد يكون بسبب تأثير خارجي عليه فقد يكون بسبب شحنة الجاذبية الكونية بالفضاء حوله وهذا يدل على أن له شحنة مختلفة عن شحنة هذه الجاذبية. لهذا لابد وأن يكون في الفضاء من حول الكون الأعظم مصدر جاذبية هائلة . وعندما يصل الكون إلى حالة التوقف عن التمدد والإنزال فسيتعادل في شحنته مع الشحنة للفضائية وسيصبح كونا منجذبا ومنجمدا عن الحركة بل ومعلقا بالفضاء إلى مالا نهاية. وقد يكون الكون الأعظم منجذبا لجاذبية لكون أكبر شحنته هائلة و تخالف شحنة الكون الأعظم ويطلق عليه الكون الأم الذي يضم هذا الكون الأعظم بما فيه من أكون من بينها كوننا . وهذا المفهوم يسقط مقولة أن بداية كوننا أو الكون الأعظم كانت ذرة متناهية .

فقد يكون الكون الأعظم وكوننا وبقية أكونه عبارة عن أجسام فضائية انفصلت عن الكون الأم أشبه بالمذنبات والكويكبات والأجسام للفضائية التي تهيم داخل نطاق منظومتنا الشمسية . وهذا معناه أن الكون الأعظم يتعرض لضربات هذه الأكون الهائلة في منظومته وفي هذا ستكون نهاية كوننا . وفي كل الأحوال لو كان كوننا أو الكون الأعظم في تمددهما منجذبان لجاذبية ما سواء

لكانت للجاذبية الفضائية من حولهما أو جانبية للكون الأم . فإنهما يتمددان منتفخان بشكل ما فإذا كان الكون الأعظم منجذب لجاذبية الكون الأم ستصبح مقدمته منبعجة باتجاه الجاذبية وبقية مسحوب من الخلف أشبه بالمنذب . لهذا التمدد لكوننا وللكون الأعظم تصورا سيكون للخلف عكس إتجاه سيرهما . فبينما يتجه كوننا للأمام بإتجاه جانبية الكون الأعظم فإنه سيصبح منبعجا في مقدمته ومسحوبا في مؤخرته. وهذا يقصر ببيضاوية هيئة هذه الأكوان بما فيها كوننا . فإذا كانت هذه الأكوان ستعاظم بفعل الجاذبية فإن كثافتها ستقل مع الزمن وستخفض حرارتها وتتمد موجات الضوء والحرارة بداخلها . وهذه العمليات لو كانت ستكون نظريا بطيئة نسبيا .

المادة والفضاء

تتكون المادة (Matter) من أجسام والأجسام تتكون من جسيمات وكل جسيم له شحنته سواء أكانت شحنة سالبة أو موجبة كالأيونات أو متعادلة كالذرة. لكن الجسيمات التي تتكون منها الذرة لها أيضا شحناتها. ففيها الإلكترونات سالبة والبروتونات موجبة والنيوترونات متعادلة لهذا فهي أكثر ثقلا من الإلكترونات والبروتونات . وهذه الشحنات بالذرة تعطي للمادة شكلا. والفضاء (Space) خواء وهو نسبي ويطلق عليه الفراغ . ففراغ يوجد في أي مادة أو ذرة بالكون و له أثره على شكل وحجم المادة .حتي الذرة بها فراغ تدور فيه الإلكترونات حول الذرة . والفضاء فيه النجوم متباعدة حتي لايرتطم بعضه ببعض . لأن حجم الفضاء يعادل 10 مليون مرة حجم ما يحتويه من نجوم . لهذا نجد أن بالفضاء متوسط المسافات بين المجرات فيه يفوق عدة مرات حجمها . والمادة والفضاء صنونون متلازمان في هيئة الكون . والمادة به هي أداة قياس البعد والسرعة والزمن فيه . وإذا فرغناه من مادته قلن يبقى منه

سوي الفراغ . وهذا الفراغ لأنه لاشيء . فمن ثم لن يعطي مدلولات مادية محسوسة . لأن للكون عبارة عن مادة وفراغ وهما معا يحددان للزمان الذي حدثنا عنه اينشتين . وهما متلازمان . فبدون الفراغ لن يكون ثمة بعد للمادة وسيتغير مفهومنا عن كتلة المادة وأبعاد الكون والازمن . لأن الفراغ يجعل للمادة معنى له قيمة . فبدون الفراغ ستصبح المادة متحيزة في مكان ثابت تقاس بالأطوال العادية والزمن الذي ستعيش فيه سيكون تقريبا نمطيا يعد بالسنين العادية . وسيصبح للكون بلا سرعة لأنه سيكون متحيزا . ولن يكون سرعة الضوء مقياسا للزمان والمكان ولن يصبح للنظرية النسبية لاينشتين معنى . وفي إنعدام المادة الكونية نجد أن قوانين الفيزياء ستتواري تلقائيا . لأن مفهوم الزمان لاينشتين وجودي تتلازم فيه المادة والفضاء معا كوحدة واحدة . فهما معا يصنعان قوانين الفيزياء..

فوجود المادة بالفضاء جعلت للكون منظورا ومعني ومظهرا . وإضاءة الأجرام فيه من نجوم جعلت له لغة . فمن خلال الضوء نراه ونقيس أبعاده ونقدر حجم أجرامه ونحس فيه بالسرعة . والفراغ الذي نتصوره كحيز خال تماما نجده يضم آلاف الأنواع من الجسيمات التي تتكون وتتحد وتتفاعل وتختفي في محيط لايعرف الهدوء أو للسكون فيه . وهذه الصورة ترسمها لنا نظرية الكم التي أمكنها إكتشاف المواد الموصلة للكهرباء في المكان والزمان مما يجعلها تغير من شكل نبذبات الفوتونات (جسيمات الإشعاع الكهرومغناطيسي) مما يجعلها تولد قوي يمكن قياسها عن طريق الموصلات الكهربائية . فالفضاء يعتبر وعاء ضخما يضم مواد الكون ولايعتبر بهيئة أجرامه خواء . والفضاء باق حتي ولو إنتزعت منه هذه الأجرام أو كل المادة الكونية . لهذا نجد للكون عبارة عن مادة وفضاء كما في نظري أن حساب عمر الكون أو معدل إنتفاخه

يروا حتى حافة الكون المحيط الذي نعيش به ففهم عاجزون حتى الآن عن الوصول إلى مهد ميلاد كوننا، وقد بلغت نظرتنا الضبابية فيه علي بعد بلايوس سنة ضوئية من مهده . لهذا لايمكنهم البت بقول حول ما وراء الكون ومابعده . لأن حافة الكون تبعد عنا ببلايين السنين للضوئية . فما بال مايحتمل أن يكون عليه بعد كوننا من الكون الأعظم ؟ . فلاشك سيكون بعده بلايين البلايين من بلايين السنين للضوئية مما يتعذر علي علماء الفلك رؤيته أو رصده و لو شاهدوه تصورا من فوق سطح كوننا بأق وأكبر التلسكوبات فلن يروه لأنه سيبدو كثرة لا تزي .

الطاقة المظلمة

افترض العلماء أن موجات الجاذبية تتكون من (جرافيتونات) افتراضية عبارة عن جسيمات أولية تظهر وتختفي قرب مصدرها إلا أنها عندما تغلت بعيدا عنه تشرذ وتصبح جسيمات حقيقية تطول موجاتها مع تمتد الكون لتقوم بجذب العناصر الكيماوية والمادة المظلمة بين النجوم والمجرات كما تدفع بالطاقة المظلمة لتملأ الفضاء بما يوحي بأن الكون ساحة قتال حقيقي. لهذا تعتبر الطاقة المظلمة طاقة الفراغ الكوني وتمثل معظم مواد الكون . ويطلق عليها الثابت الكوني ورغم إعتبارها طاقة خاملة إلا أنها تحافظ علي كثافة الكون في كل زمان . فهي لا تمتص ضوءا أو تشعه. فهي أشبه بالمادة المظلمة الجاذبة لكنها تختلف عنها في أنها طاردة للجاذبية مما يجعلها تؤثر علي المادة المرئية بالكون . وما أدهش العلماء أنه عندما كان عمر كوننا سنة ضوئية كان متناسقا ويتكون من فقاعات أطلق عليها الجيوب الكروية المعزولة وكان قطرها سنة ضوئية .

والآن الكون كرة قطرها 15 بليون سنة ضوئية بعد تضخمه وتمدده ويضم بلايين الجيوب الكروية ورغم تباعدها عن بعضها إلا أنها مازالت متشابكة . وهذا المنظور يفسر لنا التماسق الكوني الغامض في نظرية التضخم الكوني . ويعتبر العلماء أن السرعات بالكون بما فيها سرعة الضوء ثابتة إلا أنهم في تقديراتهم للسرعة يتجاهلون تأثير الجاذبية الكونية عليها . لأن السرعات المطلقة لا تقدر واقعا إلا في كون خال ومفرغ تماما ولا بد أن يكون تسارعه فيه من كل اتجاه وفي تزامن مطلق وإلا ينبعج للكون وفقد تناسقه أو انفصل لكوينات تنقوس علي ذاتها ليصبح كوننا متعدد الأكوان . لهذا الطاقة المظلمة والجاذبية الكونية لعبتا دورا أساسيا في الحفاظ علي هيئة كوننا ليصبح علي ما هو عليه حاليا . وما نراه من الكون هو للعناصر الكيماوية التي تعكس الضوء و تتكون منها المجرات والنجوم والسدم والغبار الكوني وكلها أجرام مرئية عكس المادة المظلمة فهي لاتشع أو تعكس الضوء بل تمتصه . لهذا فهي مجهولة الهوية والتكوين وما زال الغموض يكتنفها .

من هنا .. نري العلماء يتعاملون مع بلايين السنين وبلايين البلايين من الكيلومترات الممتدة والمترامية والمتباعدة بالكون . ومعظم مايقال عن كنه الكون ونشأته حذسا فرضيا يعوزه الأدلة للمادية الدامغة والمحسوسة . ما هو الفضاء ؟ ما يقال عن الفضاء (Space) فهو مسألة نسبية .

فالأرض الفضاء هي الأرض التي خلت من أشياء منظورة . ويطلق علي السماء الفضاء وهذه النظرة نسبية لأن السماء تغص بالأجسام والأجرام المنظورة والمحسوسة . لهذا أصدق ما يقال عنها بالسماء لأنها تسمو فوقنا . والكون ككل قد يقال أنه يتمدد في الفضاء داخل منظومة كبري يطلق عليها الوجود . وهذه فرضية نسبية تشبه ما يقال بأن الأرض تكور حول نفسها في

الفضاء أو تدور في مدارها حول الشمس . وقد يكون هذا مقبولا لأن حركتها لا يعترضها شيء ملموس أو منظور لكنها تدخل ضمن منظومة الشمس وتتأثر بجاذبيتها . فهي أسيرة مع بقية المجموعة الشمسية . كذلك الكون الذي نعيش فيه . فهو قد يكون موجودا ضمن منظومة كونية كبرى وقد يكون قد نشأ منها كما نشأت الأرض أو يكون كوننا صغيرا تابعا لكون أكبر يدور حوله . وقد يكون الإمتداد الكوني وتسارعه أشبه بمنصب يقترب من الأرض . فقد يكون مقتربا من كون أم يجنبه في فلكه ليرتطم به . أو يكون كقذاعة عندما تقترب من الكون الأم تتفجر كما تتفجر بالونة الأطفال . ويقال لن الكون ينتفخ كما تنتفخ البالونة وقد يأتي عليه حين من الدهر وينفجر ويتبعثر ليصبح أجساما فضائية هائمة في محيط الكون الأعظم أو تحط هذه الأجسام فوق سطحه لتصبح غبارا كونيا بين مجراته وأفدا من كويئات أخرى .

فالكون الأعظم قد يضم أكرانا ككوننا . وقد يكون جزءا نمطيا في هذا الكون الأعظم لو كانت الأكران بمجموعته موزعة بشكل منتظم في السماء للعي . والسؤال المنطقي .. هل هذه العوالم المحتملة موجودة علي للتوازي أو أنها تتابع علي التوالي في محيط واحد بما لا يجعل كوننا يطول آخر في تزامن متتابع أو تدور في شكل عشوائي ؟ . وهل كل كون قد يضم مجرات نجمية وسما ومادة مظلمة وغيرها كالتالي في كوننا . وهذا إحتمال وارد . مما يجعل فكرة وجوده للكون الأعظم فكرة مطروحة بل ومقبولة منطقيا . ولاسيما لا يوجد دليل واحد علي نكرانها حتي الآن .

وهذه الأكران قد تشد بعضها بعضا مما سيجعل كوننا يتمدد بجاذبيتها . وقد يصل هذا الشد الإنتقاضي لكوننا درجة لا يمكن فيها مقاومة هذا الشد الكوني فينفصل ويتبعثر في الفضاء الكوني ليصبح وجود كوننا غير ظاهري لكن مادته

ستظل موجودة لأنها لن تقني . وقد يكون هناك كون أعظم ثان وثالث ورابع
ولهلم جرا . وقد تكون هذه الأكوان الأعظمية متناسقة في هيئاتها وتشكل
منظومة كونية كبرى تضم بلايين الأكوان ويتشكل منها مجرات أشبه بمجرات
كوننا التي تضم ملايين النجوم والمدم . وبهذا يطلق عليها منظومة الكون الأم .
لكن كل هذه الأكوان هل كانت بدليتها هذه الذرات للكونية التي تفجرت أشبه
بالتقابل العنقودية أو التفاعل النووي التفجيري المتسلسل ؟ .

وهذه الأطروحة قد تجعلنا نفكر في للكون العنقودي الأم الذي بدأ من
العدم بكلمة : كن . لهذا الوجود بدأ بالكون الأم الذي يضم الأكوان الكبرى
العظمي . وكل كون أعظم يضم أكوانا من بينها كوننا الذي يعتبر ضمن
منظومته كوننا صغيرا في مجرة من مجراته . وللتعرف علي كوننا داخل هذه
المجرة فالوصول إلي حافته يتطلب طاقة غير نمطية . لأن أي مركبة ولو كانت
بسرعة الضوء تتطلب قطع مسافة تعادل بلايين السنين الضوئية . فالكون
الأعظم خلق بقدرة الخالق سبحانه وفي كوننا نري عظمته بعيون الفلك . لكن
كل شيء فيه بمقدار مقدر مما جعله كونا متوازنا في الزمكان من الكون الأعظم
ونولبعه من الأكوان الأخرى التي تدير في أفلاكه .

وهذا التوازن الوجودي لهذا للكون الأعظم جعله كونا قائما منذ بلايين
البلايين من السنين وإلا ماد أو إنحرف ليصبح كونا فوضويا يسير بعشوائية
طاغية قد تؤدي به . فهو لا يحدد ولا يزيغ له إقاعاته للمتاعمة في سيمفونية
الوجود مما يجعله كونا حقيقيا . وهذا التصور للكون يمكن تطبيقه علي أي كون
من الأكوان بما فيها للكون الأعظم . لأنها كلها في منظومة متكاملة تخضع
لقوانين الفيزياء العامة . وهذا مايدل علي أن كوننا في ترتيبه وآلياته أبسط
ملايين المرات من مخنا . وفي دراسته أبسط من دراسة كولمن خلية حية لاثري

فإذا كنا قد توغلنا لبلايين البلايين من الأميال بالكون في أغوار السماء رغم قصورنا فإننا مازلنا فوق الأرض لم نخرقها إلا لبضعة كيلومترات من قشرتها التي يتعدى سمكها آلاف الكيلومترات فمازلنا نحبو فوق الأرض وعند حافة الكون . للكون المتحرك قوانين للطبيعة ثابتة ومن خلالها نجد الكون يتسارع إلا أنه لم يصل في سرعته سرعة الضوء التي تعتبر السرعة للحرية بالكون . لأي مادة أو عنصر لو سار و لو بلغت سرعته سرعة الضوء فإنه يتحول إلى طاقة .

لهذا سرعة الضوء تعتبر السرعة الحرية التي لو بلغها الكون في تمدده وتسارعه فإنه سيختفي ويصبح كونا مظلما ويتحول لطاقة . لهذا لا يمكنه بلوغ هذه السرعة ولاسيما وأنه متحيز داخل منظومة الكون الأعظم . كوننا كون متحرك داخل منظومة مجرة تضم أكوانا أخرى قد تصل لبلايين الأكوان . وهذه المجرة يمكن أن تكون واحدة من بلايين المجرات الأكوانية في منظومة الكون الأعظم . فلو وقفنا فوق كوننا لنرى الكون الأعظم . فلن نرى منه سوى أقرب مجراته في سماء كوننا حيث تتواري بقية المجرات الكونية للعظمي فبعد عمر مديد قد يصل بلايين السنين قد نصعد فيه لسطح كوننا لنرى أقرب الأكوان إلينا داخل مجرتنا الكونية .

ويمكن أن نرى الأكوان الأخرى كنقط مضيئة أشبه بالنجوم التي نراها في سمائنا من فوق الأرض تضيء سماء كوننا . فإذا كنا لانعرف تحديد مكاننا بكوننا المترامي فما بال كوننا وسط أكوان متعددة ومترامية ومتباعدة في كل اتجاه حوله فإذا كنا نرى في كوننا برؤية ضبابية فما بال رؤيتنا فيما وراءه . فلاكس ستكون رؤية سوداوية فالمقاييس فيه نجدها فوق الأرض بآلاف الكيلومترات الطولية وفي منظومتنا الشمسية بملايين الكيلومترات للطولية وداخل الكون نجدها ببلايين السنين الضوئية . أما خارج الكون فسنجدها

تريليونات السنين الضوئية أو التكونية (التكون جسيم أسرع من الضوء). فكوننا كون متحرك في الفضاء الكوني الشامل، وإحتمال وجوده كجزء من تجمع أكوني وارد . وقد يكون ضمن مجموعة أكون متوازية كما يقول العالم الفيزيائي (دايفيد دوم هل نحن علي حافته أو داخله ؟).

فإذا كنا لا نستطيع تحديد مكاننا بكوننا بالضبط، فما بال كوننا داخل منظومة الكون الأعظم ؟ فلو كانت سماء هذا الكون الأعظم تضم مجرات بها أكون بالبلايين أشبه بمجراتنا التي تضم بلايين النجوم وكوننا داخل مجرة منها فهذا سيعطينا بعدا منظورا مخالفا لما لو كان الكون الأعظم في منظومة أشبه بمنظومة الشمس وكوننا يدور حوله بداخلها . وفي هذه الحالة يمكن تصور الكون الأعظم فيزيائيا فلو كان منظومة كونية كبرى حيث الأكون تدور في فلاكها من حوله ، فهذا سيكون كتابا مفتوحا فيه هيئته لننظر إليها كما ننظر للمجموعة الشمسية حاليا . لكن لو كان كوننا أحد بلايين أو ملايين الأكون ضمن مجرة كونية من بين بلايين المجرات الكونية بالكون الأعظم . فإننا سندخل في متاهة لانهاية لها . لأننا لن نري ما وراء مجرة كوننا أو حتي ما وراء الكون المجاور لكوننا ولاسيما وأن هذه الأكون أو المجرات لا تسطيع ضوءا . لأن الضوء مترجم للغة الكون وهو لغته الأولى . .

فلقد شهد القرن العشرون ثورتين في علوم الفيزياء الكونية هما نظرية النسبية التي أحدثت تعديلات جوهرية في مفهومنا للفضاء والزمان والمكان بالكون لأن رؤيتنا تتمحور حول خصائص الزمان والمكان به. فلانظر إليها بمعزل عن بعضهما ونظرية الكمومية (الكَم) التي تنبأها ماكس بلانك وآخرون حيث رسموا صورة جديدة بل غريبة لمعالم الكون وخصائصه الدقيقة وهذه الصورة أكثر عمقا عن ذي قبل وأكثر مما جاءت به نظرية النسبية التي وصفت

الطبيعة الكونية. لهذا عرفت بنظرية الكم . فلقد كانت نظرية النسبية مقبولة لتعبر عن وحدة المكان والزمان والجاذبية للكونية التي أعتبرت طاقة . لكن الجاذبية في الحقيقة تقوم بتشكيل الكون وهندسته في الزمكان . مما جعل أينشتين يقول : أن الكون لا يوجد به مكان بمعزل عن الجاذبية الكونية . لأننا عندما نبتعد عن الأرض سنحرر من جاذبيتها لندخل في جاذبية الشمس . ولو تحررنا منها سندخل في جاذبية المجرة التي بها الشمس وهذه الكيفية عرفت بمبدأ التعادل (Principle of equivalence). ولو تحرر جسم متحرك من الجاذبية . فإن قوة إندفاعه ستتسارع في سرعته . لأن أي جسم فوق الأرض يصبح مستقرا بفعل جاذبيتها . فماذا لو كان الكون لو أي جرم فيه بلا جاذبية ؟.

والعلماء أمكنهم قياس سرعة المجرة إلا أن هذا القياس ليس مؤشرا أو قياسا لسرعة تمدد الكون في هذه المسافة . لأن كل مجرة لها شدة جاذبيتها الخاصة الذاتية حسب كثافة المادة بها وحسب حجمها . لأن السرعات تتغير عندما تسحب للمجرات الكبيرة إليها المجرات الصغيرة نحوها. وكوننا نصوره بعض العلماء إما كونا منغلقا أو كونا مفتوحا. وهذا التصور يمكن أن نطبقه على الكون الأعظم بمجراته التي تضم الأكوان ومن بينها كوننا. لهذا يمكن تصور هذا الكون الأعظم كونا متحركا دخل تحيزه سواء أكان كونا مفتوحا أو منغلقا . فلقد إعتبر العالم الفيزيائي فريدمان معادلات أينشتين بالنظرية النسبية للعامة لتطبق على كون متحرك . لأنه ومعظم العلماء الآخرين يعتقدون أن الكون كان ساكنا .

لكن فريدمان كان له تصور آخر، وهو أن الكون عندما نراه على نطاق كبير وواسع يبدو متماثلا في كل إتجاه وكل مكان به. وهذا ما أطلق عليه الثابت الكوني (Cosmological constant). واعتبر فريدمان أن كونه قد بدأ

بالإنفجار الكبير ثم أخذ يتمدد لبلايين السنين وظل على حالته حتي الآن وأضاف قائلا : إلا أنه بعد فترة زمن كافية فإن قوة شدة الجاذبية في كل المادة بالكون سوف تبطيء تمدده حتي يتوقف لينطوي علي ذاته ليقوم بالتراجع العكسي فيما بعد أشبه بإعادة شريط فيديو . والمادة في تراجع للكون وإتكماشه سوف تنقلص إلي مرحلة أطلق عليها (التفرد) (Singularity) ولطلق علي هذه الحالة الإنسحاق الكبير (Big crunch). وكان فريدمان قد تبني نظرية الكون المنغلق. لأن حجم الكون محدود. فمعدل تمدد الكون يتوقع أن يتباطيء بفعل سحب الجاذبية المتبادلة بين مادة الكون . لكن الفضاء به كمية المادة بالضبط التي تجعله في توازن مع شدة الجاذبية مما يجعله يتمدد للأبد أو ينقلص علي ذاته. لأن الكون به مادة مضيئة ظاهرية تقدر تخيلا بحوالي 10% من كتلته وبقية المادة مخفية داخل هيئته. وهذه المادة التي يطلق عليها المادة المظلمة لها قوة جانبية هائلة تؤثر إيجابيا علي دوران المجرات .

والإحتمال الثاني هو في حالة الكون المفتوح فإنه لا يوجد به مادة كافية لتوصل تمدد الكون إلي حالة التوقف . لأن الجاذبية المتبادلة بين المجرات ستكون ضعيفة مما يجعل عناقيدها تنفطر وتنفصل المجرات عن بعضها وهذه العملية ستكون بطيئة نسبيا . لكن الزمن سيمر خلالها . وتنتهي إلي أن النجوم ستواري ويصبح الكون مظلما وباردا . و الإحتمال الثالث ظهور الكون المسطح وهو كون مرحلي بين حالتي الكون المتمدد والكون المنغلق لكن هذا الكون لا يظهر إلا في حالة الإنضغاط الكبير للكون علي ذاته مما يجعله يتمدد أفقيا ويظل ينضغط في إستطالة . لكن فكرة الكون المسطح تتعارض مع منطقية نظرية الإنقفاخ الكوني الذي يؤدي إلي ثبات تمدد الكون ككرة لأن التسطيح لايتأتي إلا من خلال قوة ضاغطة خارجية للشيء أشبه بعملية كبس بقوة لكل

للفضاء و مادة الكون من فوق وأسفل. لكن تسطيحه يعتمد علي المادة المنضغطة فيه وشدة ضغطها الذي سيكون قوة مضادة للجاذبية بداخله . لهذا لايمكن الوصول لهيئة الكون المسطح في حالة الإنتفاخ الكوني .

ولكن يمكن الوصول إلي كون شبه مسطح لو بلغ حالة قصوي من التمدد في إتجاه واحد أو إتجاهين متضادين وقد يتمدد كوحدة كلية متماسكة للأبد وإلي مالاتهاية وسيكون فيه الفضاء الداخلي به متحيزا وثابتا بل ومحدودا. والكون المسطح أو المنبسط لايمكن أن نقول أنه كوننا المعاصر وإلا أسقطنا نظرية أينشتين حول تقوس الكون . لكن سمة تقوسه في كل إتجاهاته كما تخيله أينشتين رياضيا لايمكن أن يكون في كون مسطح ولكنه في كون كروي . كما أن تمدد الكون لايمكن إدراكه ونحن قابعون داخل الكون ولايمكن رؤيته في كل إتجاه به لأننا لا انري الكون أصلا لأن بقيته متوارية خلف مجرتنا التي لانري بالسماء سواها بل جزءا منها . ولرؤية تمده بوضوح يتطلب الخروج للفضاء الخارجي حوله لنراه من فوق كصورة شاملة تبين تمده أو تكوره أو إبساطه أو إنكماشه. لأن تمدد مجرتنا ليس قرينة علي تمدد الكون ولكنها قد تكون مجرة متحركة مع المجرات الأخرى أشبه بدوران الإلكترونات في مدارها حول الذرة ولو صح هذا التصور .

فهذا معناه أن الكون كروي تكور فيه المجرات منفردة أو ككتلة واحدة حول مركز ثابت . لأن الكون لو كان يدور ككتلة واحدة تضم المجرات . فلن نشعر بدوراتها أشبه بالشخص الذي يسير في قطار فلايشعر بسيره إلا لسنظر من نافذته فيشعر أنه واقف رغم أن القطار متحرك للأمام ويرى وهما الصور تتحرك من الأمام للخلف .وقد يكون لوجودنا فوق الأرض التي تكور حول ذاتها قد بدت مجرتنا أنها تسير عكس إتجاه الأرض وأن الأرض لا تتحرك . وبهذا بدا

العالم من حولنا يسير أشبه بصورته لو كنا نركب قطارا وننظر من نافذته . ومانراه حقيقة من فوق أرضنا هو جزءا من مجرتنا المواجه لنا . لأننا لانستطيع أن نرى بقيتها أو ماوراءها لأن النجوم والمادة المظلمة فيها تحجبان عنا رؤية المجرة علي هيئتها الكاملة . فرؤيتنا للكون مهما بلغ مداها رؤية مبتورة وجزئية غير شاملة أو كاملة . لأننا نعتمد في رؤيتنا للكون علي الضوء المنبعث منه وما يصلنا من فيوضاته . ولو كانت مجرتنا تتمدد بفعل قوة ضاغطة عليها لهذا فإنها ستتمدد للأمام أو للخلف معا أي يتمدد في الإتجاهين المتضادين مما يولد قوة شد جنبي داخلية مما سيجعلها مجرة منضغطة تتجه للتسطيح ويقل حجمها وتزيد كثافتها وهذا التمدد قد يجعل النجوم ترتب نفسها في صف واحد داخل حيز مستطيل مدمج أو تتصادم مع بعضها فيحدث تفجيرات إنشطارية أو إنماجية .

فإذا كان هذا التصور في مجرة واحدة . فما بالنا في بلايين المجرات التي تضم بلايين النجوم داخل كوننا . فهذه الاحتمالات ولادة تصورا حول مستقبل كوننا وبالتالي مستقبل الكون الأعظم فإذا حدث بلوغ للكون لمرحلة للتسطيح فقد يتعرض لإنفجار أعظم مرة ثانية ليبدأ ظهور كون جديد . وقد يكون علي شاكلة كوننا الحالي . لأن مبادئ وقوانين الفيزياء واحدة لا تتغير ولا تتبدل لأنها خاضعة للقوانين العامة للكون الأعظم . وإذا كان الكون الأعظم كونا منتفخا فهذا معناه أنه كون كروي يتمدد إنتفاخيا في كل إتجاه فيه والأكوان بداخله بما فيها كوننا تتباعد المسافات في مدارقاتها وهي تكور من حوله ويتمتع للفضاء فيه . و لو ظل الكون في تمدده وتسارعه . فهذا معناه أن هذا التمدد بمرور الزمن سيجعل المجرات بنجومها ومادتها المظلمة معزولة عن جيرانها . مما يجعل هذه المادة تتمدد وتصبح الثقوب السوداء أكثر إتساعا مما يقلل شدة

جانبيتها الذاتية ويحولها مع المدم إلى غبار داخل المجرة أو يجعل المجرة نفسها تنهار وتتبعثر نجومها لأن المادة المظلمة تعتبر داخل المجرة بمثابة حواشي تثبت النجوم في مكانها داخلها . وتصبح المجرة كالعن المنفوش يتطاير منها غبار المادة السوداء التي تفقد شدة جانبيتها وقد تصبح كتلا أو نجوما جديدة مضيئة . فترى بعدما كانت مخفية لأنها ستكون غير قادرة علي أسر الضوء كما كانت الثقوب السوداء التي سيقبل مساحاتها داخل المجرة التي سيزيد تألقها ويزيد أعداد نجومها وتقل كثافتها .

فلو تصورنا هذا في مجرة ما فإن هذا التصور يمكن أن ينطبق علي كوننا وعلي الكون الأعظم ذاته . لأن هذه النظرة التخيلية لما سيكون عليه الكون الأعظم لو كان كوناً ممتداً . لأن مبادئ الفيزياء الكونية واحدة . لهذا يمكن أن يقال أن الكون الأعظم والأكران توابعه بما فيها كوننا كلما إنتخت كلما قلت كثافتها وزاد سطوع الأضواء بها. لأن الثقوب السوداء والمادة المظلمة ستقل بعد تفككها لغبار كوني . مما يجعل الفضاء مترقراقاً . بينما نجد النجوم داخل مجرتنا تبرد وتتقلص علي ذاتها لإستفاد طاقة الوقود النووي بها مما يزيد كثافتها وهذه النجوم المدمجة ستصبح ومضات داخل مجراتها . والثقوب السوداء تتقبض داخل مجراتها . وهذه الزيادة الكثافية سوف تقلل سرعة المجرات. و الثقوب السوداء البيئية بين المجرات لو تبخرت ستتحول إلي إشعاعات تنوب في محيط الفضاء .

غوامض الكون

ما زال الكون كتاباً مغلقاً إستحكمت صفحاته علي العقل البشري وبات العلماء فيه بعمهون . وهذا المنظور المتاهي سر عظمة الكون وخلقه مما أضفي

عليه سمة الغموض حيث يحاول العلماء إجلاء كرامته وسر عظمته. وكان هذا الكون في البدء كلمة (كن فيكون) قالها الخالق سبحانه . فتم مايقال بالانفجار الكبير Big-Bang حيث بدأ الوجود من لاوجود . ومازال العقل البشري لايعرف: ماهيته ؟. وكيف تم ؟. وما هو مصيره أو نهايته ؟. وما هي قصة هذا الكون من منظور علمي معاصر؟. حيث تنأى فيه عن الميتافيزيقا الحسية أو الفرضيات التصورية التي قد تتضارب فيها الآراء فضل .

وإذا كان بداية الكون هو الانفجار الكبير.. فما هو مركزه ؟. سؤال منطقي يتبادر لذهن أي عاقل . يقول العلماء أن الانفجار الأول لم يكن له مركز يمكن أن يتحدد فيه نقطة بدء . ففي أي انفجار عادي يصبح له هيئة كروية توسعية. ويكون له حد (حافة) داخلي وحد خارجي ويمكن من خلال هذين الحافتين تحديد نقطة الانفجار . لكن الانفجار الكبير بلا حواف حوله . فلو قمنا السرعات من فوق المجرة A وتتبعنا إتجاهها العكسي فنصل إلي مركز A . لكن لو راقبنا السرعة وإتجاهها من فوق المجرة B فنجدها مختلفة الإتجاه . فلا يمكن القول بأن للسرعات مركزا محددًا . فلو قلنا للمراقبة من A إلي B سيكون العكس صحيحا.

لكن ماهي الشواهد علي وقوع الانفجار الكبير ؟ . هذا سؤال منطقي قد ينطرق إلي ذهن القاريء . ولاسيما وأن هذه الواقعة يقول العلماء أنها تمت منذ بلايين السنين ولم يبق منها سوي نوايعها الحسية التي لا تتعدي بيانات ملحوظة . لكن واقعة الانفجار الكبير في حد ذاتها لم تتأكد بشكل قاطع وهي مجرد نظريات لم تبرهن . وكان علماء الفيزياء الفلكية قد وضعوا نماذج كونية متعددة لكيفية وقوع هذا الانفجار الكبير.. فحسوا من خلالها أن هذا الانفجار الكبير هو أحسن نموذج للكون قد تم تداركه من خلال عدة ملاحظات من بينها ظلام سماء

الليل وتماسق الكون .أومن خلال إتساقه من حيث للتناظر الكوني عندما نتطلع إليه من أي نقطة في الفضاء .أوبسبب تلكو الضوء المنبعث من مستعر أعظم ونقوسه ، فلقد قام العلماء بتجربة مثيرة حول تحديد سرعة تمدد الكون كما حددتها نظرية النسبية لإينشتين بحوالي 186000 ميل/ ثانية . فبنوا نبضة ضوئية في غرفة خاصة سارت بسرعة أكبر من سرعة الضوء . وهذه التجربة جعلتهم يحسمون بأنه ليس هناك قوانين فيزيائية لايفهمها العلماء. وقانون (هبل) الذي يعتمد علي الإزاحة الطيفية للون الأحمر في أطراف المجرات والنجوم. تعتبر معطياته فرضية جيدة حتي الآن . لأن الحالة المستقرة التي عليها الكون تتمثل في مصدر تنفق الأشعة الراديوية والكوازارات وتبين أن الكون قد ولد . كما أن وجود الجسم الأسود به يبين أنه نشأ من حالة كثيفة ومتساوية للحرارة . لأن إختلافات الإزاحة الطيفية لأجسامه مؤشر مباشر علي تطور الكون . كما أن وجود الديتريم 4He , 3He , Deuterium (نظير الهيدروجين) ونظير الليثيوم $\text{Li}7$ قد بين التفاعلات التي تمت بالكون بعد ثلاث دقائق من إنبلاجه .

كل هذه معطيات تدل علي وقوع الانفجار الكبير كبداية لظهور الكون . وكلما كان تمدد الكون بسرعة تقارب سرعة الضوء كلما تقلت موازينه وزادت كتلته وزاد حجمه . عكس نظرية إينشتين في النسبية التي تقول أن الأجسام كلما زادت سرعتها لتصل حدا يقرب من سرعة الضوء زادت كتلتها و انكمشت في الحجم ولاتمدد . لهذا تمدد الكون لا يخضع للنظرية النسبية لإينشتين . وهناك ثمة تساؤلات عن تمارع الكون. والدليل شدة مطوع ضوء المستعرات الأعظم البعيدة من خلال ملاحظة إزاحاتها الطيفية الحمراء . وهذه المستعرات هي نجوم متفجرة . فلو أن الكون يتمسارع في تمدده حسب ثابت كوني $\text{cosmological constant } a$ فهذا معناه أنه كان متباطئا في الماضي. ولوكان

متباطئا حاليا فهذا معناه أنه كان متسارعا من قبل . ولتحديد هذا للتسارع
لوالتباطؤ في تمدد الكون يتطلب معرفة المسافات حاليا. وهذه المسافات تتناسب
تصاعديا(طرديا) مع عمر الكون .

العمية الكونية

هل الكون نبع من لاشيء ؟ هذا السؤال لم يخض العلماء فيه حتي الآن
وتركوا هذه المسألة للغيبيات والإلهيات والنظرة النظرية. ولم يخضعوه
لفرضيات علمية بل تحاشوها . لأنهم ان يصلوا فيها لتفسير علمي منطقي . لأن
الخلق يلزمه خالق . واعتبروا أن أكبر غموض في الكون هو وجودنا في حد
ذاته . لأنه الحقيقة الماثلة للجميع فأحالوا هذه المسألة للفيزياء والفلسفة وعلم
ماوراء الطبيعة (الميتافيزيقيا) مدعين أنهم يتعاملون مع المدركات البصرية
والحسية وهي تخضع للفيزيقيا (الطبيعة) التي فيها أن الشيء لا يخلق من لاشيء
والوجود لا يعبر عن لا وجود . إلا أنهم في نظرتهم لخلق الكون وفهم وجوده ما
زالوا تائهين. رغم أن الصورة السائدة عن الكون منذ اللحظات الأولى من
وجوده لن تتغير لو تبدل .

فهذه الصورة تعود بنا إلى جزء من تريليون تريليون تريليون الثانية
الأولي من عمر الكون الذي بلغ بلايين السنين هي جملة الزمن الكوني الذي
تضخم فيه الكون وتمددا هو عليه حاليا . لكن ماذا كان قبل هذا ؟ لا أحد
يعرف. لأن الخلق لم يكن بلا شك من لاشيء . وليس هناك نقطة محددة يمكن
أن يقال أن منها بدأ الكون.

لقد حاول العلماء مؤخرا محاكاة الانفجار الكبير عن طريق الارتطام الذري. وشوهنت هذه التجربة لأول مرة في تاريخ البشرية . وهذه التجربة المثيرة فتحت عصرا جديدا لدراسة المادة النووية حيث تمت في مرطم (مصادم) نسبية الأيون الثقيل Heavy Ion Collider Relativistic (RHIC). فانطلقت أول صور للجسيمات من نقطة الارتطام القوي . فكان هذا بمثابة دليلا تحديدا كان يترقبه العلماء بلهفة بالغة حيث رأوا فيه ما لم يره إنسان من قبل . وأعادوا التجربة في المرطم . وكانت تهدف لارتطام نواتين من الذهب بسرعة تعادل 99,95% سرعة الضوء ليولد درجة حرارة تعادل تريليون درجة مئوية. وهي تفوق درجة حرارة قلب الشمس 10 آلاف مرة . وفي هذه الحالة سوف تنصهر البروتونات والنيوترونات لتتحول لحساء كواركات. وهي وجه تحويلي للمادة من حالة لأخرى أشبه بإنصهار جليد الماء إلي سائل وتحول الماء من سائل إلي غاز عندما يغلي . ويعلق علماء الطبيعة النووية علي هذا بأن البروتونات والنيوترونات تتكون من كواركات quarks . وهذه الكواركات تتحد معا من خلال تبادلها للجونات gluons مكونة حساء يطلق عليه بلازما (كوارك - جلون) quark-gluon plasma . لهذا المرطم أطلق عليه بعد هذه التجربة ماكينة الانفجار الكبير Big Bang Machine .

وفي جزء من المليون من الثانية كان الكون عبارة عن هذا الحساء الساخن جدا والكثيف جدا. لكن هذا الحساء لايري حاليا بالكون المعاصر. رغم أن التجارب في مرطم سيرن CERN بمويسرا الأقل قوة إرتطامية، قد بينت بطريقة غير مباشرة دليلا ما علي وجود هذا الحساء ا. ويتكون المرطم من حلفتين تصادميتين محيط كل منهما 2 ميل وبكل حلقة 4 مجسات لرؤية علامات

بلازما كولارك - جلون . وقد تمت أول تجربة في طاقة تعادل 30 بليون إلكترون فولت لكل نيكليون nucleon . وهذه الطاقة 4 مرات ضعف للطاقة في مصادم سيرن السويسري . وفي الواقع سيصل معدل الطاقة 100 بليون الكترون فولت . وفي هذه الحالة .. الأيونات المتصادمة خلال جزء من الثانية ستصل حرارتها 100 ألف مرة لثد حرارة من قلب الشمس ويتوقع العلماء الذين قاموا بهذه التجارب أن هذا الحساء لو تعرض لإنفجارات دقيقة لمدة جزء من بليون من جزء من ترليون الثانية فإنه يندمج معا ليكون للمادة العادية . وهذا الحدس العلمي لو تم سيفتح أفقا جديدة في الطبيعة النووية ولاسيما بإلقاء الضوء علي كيفية تكوين مادة الكون التي شكلت هيئته من نجوم وكواكب ومجرات ومادة مظلمة وتغوب سوداء وسلم بينية وغيرها .

خيال علمي

يعتبر هذا الغموض الذي يكتنف بذلية الكون كحساء أولي العامل الرئيسي وراء تجارب هذا المرتطم للتصادمي القوي مؤخرا وما دار حوله من جدل . فلقد كتب عالم الفيزياء (والتر واجنر) رسالة لمجلة (سينتيك أميركان) العام الماضي سأل عن احتمال الحساء (الكولركي - الجلوني) تكوين نقبا أسود كرويا أو قد يتسبب في قيام القيامة أو وقوع كارثة بالطبيعة ولاسيما في الفضاء الخالي . وأجاب عليه العالم (فرانك ويلكزيك) من معهد برينستون للدراسة المتقدمة مشيرا إلي السيناريو التأملي الذي سيمفر عن الشنوذ الغريب strangelets. نتيجة لوجود كولراكات غريبة أثقل . فلا يعرف حركاتها التي تنتم بها هذه للكولراكات التي تصنع للبروتونات والنترونات العادية . ولو طبقت أحوال عالية وغير متعائلة .. فإن هذا الشنوذ الغريب نظريا يستطيع بدء إستهلاك المادة العادية محولا الأرض بالكامل لكرة خلافا للعادة . وهذا

السيناريو إستحوذ علي إنتباه علماء الطبيعة والصحافة . مما جعل صحيفة (سنداي) بلندن تضع عنوانا لموضوع الشنوذ الغريب هو (آلة الانفجار الكبير يمكنها تمير الأرض) . وهذا ما دفع (واجنر) كاتب الرسالة لمجلة (سينتيك أمريكان) وبعض المحامين وكتاب الأعمدة يحاولون في سان فرانسيسكو ونيويورك وقف تجارب الارتطام النووي عن طريق القضاء.

لكن المستشارين للمشروع قالوا بأنه حتي لو أدت عملية التصادم النووي في مرتطم RHIC لشنوذ غريب فإن الدلائل تشير إلي أنه لن يستمر طويلا لدرجة قد تسبب مشاكل. ولو إستمر هذا الشنوذ الغريب في الكواركات فإنه ليس بالضرورة قد يكون خطيرا . حقيقة هذه الكواركات تحمل شحنات موجبة لكنها صغيرة وغير ضارة . لكن لو هذه الشنوذ الغريبة المستقرة تحمل شحنة سالبة فالوضع يكون جدا خطيرا . لأن كتلا صغيرة من المادة الغريبة سوف تجتذب الأنوية العادية وتستهلكها . لكنها بعد التوفيق سوف تعود وتحمل شحنة سالبة ثانية . لتعاود تجشئ أو أسر و إلتهم المادة وهكذا.. إلي أن تصل لنقطة إلتهم كل المادة حولها .

لكن السؤال .. هل هذا السيناريو يتم فعلا ؟ . فلو كان فهذا معناه أن تصادمات الأشعة الكونية الموجودة حاليا ..كانت كافية لإظهار مادة غريبة كان من الإمكان تحسسها . لكن الحقيقة الدامغة أن ثمة كواكب ونجوم بالكون لم تتحول لمادة غريبة مما يبين أن هذه الظاهرة التي يطلق عليها Rube Goldberg string غير موجودة به .

والسؤال هل كان الضوء أسرع في الماضي مما عليه حالياً ؟ لماذا الأبعاد الثلاثية للفضاء مسطحة تماماً رغم أنه يقع في الأبعاد الأربعة في الزمان والمكان المتقوسين والذي حدها إينشتاين في نسبيته ؟. وكيف أن محتواه متسق علي نطاق واسع؟.. لكن العالم الأمريكي (آلن جوث) حل هذين اللغزين من خلال تفسير وحيد ومبسط . فما يقال عن التضخم (الانتفاخ) بالكون يفترض أنه فترة وجيزة من التمدد الفضائي السريع و الفجائي قبل أن يتبناطيء الفضاء ويتمدد بانتظام حاملاً كل المادة باتجاه الخارج ومعها الإشعاعات. وهذا التضخم يعتبر الجانب النابذ للجاذبية وهو نزع من المادة التي تمدد الفضاء للكوني بسرعة شديدة وبعيدا لدرجة أن أي تنفق يقوي ليصبح تقريبا تسطيحا محليا .

فأمام وخلف المجرات النجمية نري سطحا متناسقا ومنتظما بعيدا به مصدر الفوتونات الكونية والأشعة الحرارية . فنفس الحرارة تري في كل نقطة من السماء . ومن السهل الاعتقاد بأن الفوتونات تتسرب بحرية من البلازما المعتمة بينما عمل بطيء بني التجمعات الكتلية والجاذباتية التي نطلق عليها المجرات. وهذا التسرب حدث بعد نصف مليون سنة من إنبلاج التضخم الكوني. كما يقال بطريقة أخرى لو أن المادة ذات حركة أبطأ من سرعة الضوء .. فلماذا لاتجعل سرعة الضوء أسرع ولاسيما في الماضي؟. لهذا ما يقوله إينشتاين من أن سرعة الضوء الثابتو بانث من المعتقدات القديمة لأن للكتل الكبرى بالكون قد تجعل الكون في سرعات ضوء مختلفة بطريقة شاذة والغازات به متناسقة . وهذا للنظرة القوية الجديدة لتسطيح الكون مع تغير سرعة الضوء لأبد أن تعبر عن كون منبسط ومتناسق لو إحتفظ بالطاقة فيمكن قول الكثير حول إتعدام إختبارات للفيزيائية علي سرعات الضوء المتغيرة في الفراغ . لغز الحديد

لقد درس العلماء صور أبعد مجرة لم يدرسوها من قبل. فتأكد لهم من خلاله أن تمتد للكون متسارعا وعمره 13،5 بليون سنة ضوئية كم الأرض وقد رصدته المركبة الفضائية الأوربية نيوتن وتلسكوب هبل الفضائي. وكانت مجرة أخرى تسمى أمامها وشوهد أيضا عنصر الحديد بنسبة أعلى ثلاث مرات من الموجود في المنظومة الشمسية وهذا الاكتشاف أضفى لغزا جديدا علي وفرة وجود الحديد بالكون. وهذا الاكتشاف لم يكن في الحسبان وكان بالصدفة المحضة. واكتشاف هذا الكوازار معناه أن عمره لا يقل عن 15 بليون سنة. وهذه حقبة زمنية كافية للتولد من تفجيرات المستعرات العظمى لتلويث منطقة الانفجار. ومن خلال الإزاحة الطيفية لأشعة X والزمن الذي قطعته حتي وصلتنا قد بينت أن متوسط عمر الكون 15 بليون سنة. لكن العلماء يحذرون بأن هذه الأجسام والمجرة ليست أقدم ما في الكون. لكن أهمية وفرة الحديد بالكوازار المكتشف بنسبة أكبر مما في شمسنا يعتبر لغزا قائما حتي الآن لأنه أكثر العناصر ثبوتا ولو أنه من السهل تكوينه في انفجارات المستعرات الأعظم إلا أنه من المستحيل تدميرها. لهذا يتوقع العلماء رؤية نسب حديد أقل في الأجسام والكوازارات الحديثة بالفضاء.

المادة المرآتية

يعتقد عالمان أستراليان -نهما وجدا دليلا علي وجود للكون المتوازي من خلال وجود مادة غريبة داخل مجموعتنا الشمسية عندما راقب مسير شوميكز مذنب إيروس الذي تجدها ملطخا بالمادة المرآتية وهي ليست مادة مضادة للمادة ولكنها غير عادية وهي مجرد انعكاس لمادة حقيقية بهاسلسلة من الجسيمات المتوازية ليستعيد الكون توازنه. لكن لم يفصح عنها حتي الآن لتحديد ما كمؤشر أو مكون عام للكون. لهذا تعتبر المادة المرآتية شكل افتراضي

من المادة ليستعيد الكون تطابقه أو تماثله للتناظري المرآتي كالأصل والصورة في المرآة (تماثل اليمين مع اليسار المقابل). والكون الحقيقي علي اليسار اليد والصورة علي اليمين. وعلماء الفيزياء يعتقدون أن في اللحظات الأولى من عمر الكون في أعقاب الانفجار الكبير كان كل شيء فيه متناظرا (متقابلا). وأطلق علي هذه المقابلة التوازن الكوني بين اليمين واليسار من خلال المادة المرآتية التي لها ضوؤها الذي لانراه .. لأن المادة المرآتية تتفاعل مع مادتنا عبر الجاذبية . لهذا يقال أن هذه المادة حولنا بوفرة منذ الانفجار الكبير إلا أننا لانراها . فقد تتكون منها كواكب ونجوم ومجرات . وما يقال بالمادة المظلمة الغير مرئية قد تكون مادة مرآتية مظلمة ويمكن تحسسها من خلال الجاذبية . وقد تكون قريبة منا ويمكن تحسسها من خلال المسابر الفضائية .

لفز النيترينو

يعتبر علماء الفيزياء عام 2002 عام النيترينو neutrinos عندما حاول العالم ريموند دافيز بجامعة بنسلفانيا تحس نيترونات الشمس من خلال تصوير مسبر سوهو للأشعة الحمراء بها . واكتشف أن الشمس تبث كميات أقل من المتوقع من هذه الجسيمات الشبحية دون الذرة . حيث بينت النماذج القياسية كيف أن ضياء الشمس يبلغنا عن كيفية عدد النيترونات التي تتولد نتيجة التفاعلات النووية بقلب الشمس . وهذه النماذج بينت أن النيترينو خامل ويمكن أن تمر بالأرض .

لهذا تمكن العالم دافيز من أسر بعضها في مجس هائل يتحسسها تحت الأرض . وحصر قليلا منها . فلاحظ أن الكمية ثلث ما كان متوقعا في نظرية النيترينو . ومن المعروف أن النيترينو يوجد في ثلاثة أنواع . كل منها مرتبط

بجسيم دون ذري آخر. وحتى الآن يستطيع العلماء تحسس نوع واحد بطلق عليه نيترينو للإلكترون. وهذا النوع الذي يتولد بالاندماج (الانصهار) النووي (fusion Thenuclear) للهيدروجين بالشمس . ويخمن بعض علماء الفيزياء أن نيترونات شمسية بذاتها تتحول للنوع الآخر مما يصعب وجودها . وهذا النوعان يطلق عليهما نيترينو ميون muon-neutrinos ونيترينو نو -tau neutrinos . وعلي عكس ما يقال بأن النترينو بلا كتلة وإلا من المستحيل تحويلها من نوع لآخر .

وهذه المستجدات دفعت الباحثين لتجديد النماذج للفيزيائية التي تصف التفاعلات الداخلية لكل الجسيمات الأساسية في الكون . كلما كان تمدد الكون بسرعة تقارب سرعة للضوء كلما تقلت موازينه وزادت كتلته وزاد حجمه . عكس نظرية اينشتين ف النسبية .. من أن الأجسام كلما زادت سرعتها لتصل حدا يقرب من سرعة الضوء زادت كتلتها و انكمشت في الحجم ولا تتمدد . لهذا تمدد الكون لا يخضع للنظرية النسبية لإينشتين . فالكون يفص بالنيترونات التي كتلة النيترون منها جزءا متدنيا من كتلة الإلكترون . وكل ثانية تمر علينا تخترق أجسامنا تريليونات النيترونات لتصل للأرض ولا تضرنا واكتشاف أن النيترونات لها أوزان سوف تقصح عن بعض المواد المخفية بالكون والتي تمسك المجرات والعناقيد المجراتية معا . فالنيترونات مازالت لأغازا وقد بدأ فهمها مؤخرا .

مضاد الجاذبية

من خلال صورة لأبعد مستعر أعظم بالفضاء لنقطتها تلسكوب (هبل) الفضائي .. وجد العلماء قوة مضادة للجاذبية غامضة تجعل الكون يتمدد بمعدل

تسارعي منتظم. وهذا الاكتشاف يدعم مفهوما سبق لإينشتين إقتراحه من خلال مقولته عن الثابت الكوني cosmological constant ثم إستبعده قائلًا :هذه أكبر غلطة في عمري . فلقد كان لإكتشاف هذا المستعر مثارا للدهشة لفريق البحث ومن بينه للفلكي آدم ريس من جامعة بريكلي بكاليفورنيا. ولقد حاول الفريق المكون من 15 عالما للبحث عن أخطاء ما في هذا الكشف الغريب فلم يجدوها. لأنه لو صح .. فإنه سيتحدى الأفكار للسائدة عن تاريخ الفضاء والزمن . لأنهم إكتشفوا القوة مستعنيين بتلمكوب هبل الفضائي والتلسكوبات الأرضية في هاواي وإستراليا وتشيلي . وعندما حللوا الضوء الواقع من 14 مستعر أعظم (نجوم متفجرة) تبعد عن الأرض بحوالي 7 - 10 بليون سنة ضوئية (السنة الضوئية تعادل كتريليون ميل) .

وكان العلماء يتوقعون أن تمدد الكون متباطيء قليلا بتأثير الجاذبية ولكنه في الواقع يتسارع وسوف يستمر لدرجة أن كثيرا من النجوم التي نراها سوف تختفي بعد بلايين السنين ولن نراها وسيكون الكون مكانا مختلفا عما ألفنا عليه في رؤيتنا وسيكون فريدا. فلو كان تمدد الكون متسارعا فإن هذا معناه حل مسألة قياس عمر الكون لعشرة بلايين سنة . وهذا يعتبر عمرا أصغر وأقصر من عمر بعض النجوم . وهذا التضارب كانت متاهة واجهت الفلكيين . لكن لو كان معدل التسارع لتمدد الكون قدر .. فإن عمر الكون يناهز علي 14 بليون سنة . وهذا معناه أنه أقدم من أقدم النجوم ببليون سنة.

أسئلة محيرة

ما هو شكل الكون ؟ . من أهم ملتضمنته نسبية إينشتين العامة أن وجود المادة تسببت في تقوس الفضاء والأجسام للراحة في هذا الفضاء المتقوس لها

ممراتها التي تغير عبرها في مساراتها بدقة مما يدل علي أن ثمة قوة تمارس عليها وتؤثر فيها . فلو أن الفضاء متقوسا كما يقول أينشتين .. فإنه توجد ثلاث احتمالات عامة لهندسة الكون ولها صلة وثيقة بكمية المادة به ولها بصماتها علي ماضيه وحاضره ومستقبله . وقد حدد الرياضيون ثلاثة أنواع من التقوس هي التقوس الصفري للأسطح المنبسطة تماما والتقوس الإيجابي للأسطح الكروية والتقوس السلبي عندا يكون متقوسا للداخل أشبه ببردة الحصان.

واعتبر أينشتين أن للكون أبعاده الأربعة الطول والعرض والارتفاع وأطلق عليها المكان والبعد الرابع إعتبره الزمن . فلو كان الكون تقوسه سلبيا فلن يوجد به مادة (كتلة) كافية توقف تمدده ولن يكون له حدود وسيتمدد للأبد . ولو كان تقوسه صفرا أي مسطحا فيوجد به مادة (كتلة) كافية لوقف تمدده لكن بعد مدة زمنية غير محدودة . وفي هذه الحالة الكون لا يوجد له حدود وسيتمدد للأبد بمعدل تمدد تدريجي ليصل الصفر بعد هذه المدة الزمنية الغير محددة . وهذا الشكل الهندسي يطلق عليه الكون المنبسط أو الكون الإقليدي (نسبة لهندسة إقليدس أو الهندسة التقليدية المعروفة التي تطبق علي الأشكال الغير متقوسة).

لكن الكون لو كان إيجابي التقوس فهذا معناه وجود مادة كافية لوقف التمدد الكوني الحالي وهذا معناه في هذه الحالة أن الكون ليس غير نهائي أو غير محدود لكن ليس له نهاية وهذا أشبه بسطح الكرة لا يوجد لها نقطة يمكن أن يقال أنها نهايت سطحها رغم أنها متحيزة . فالتمدد سيتوقف ويصبح بعده الكون متراجعا أو منقلبا علي ذاته ولن تتباعد المجرات بل ستقرب مستقبلا أثناء إنكماش الكون وفي هذه الحالة المستقبلية سيطلق علي الكون الكون المنفلق لكن لو كانت المادة بطيئة جدا في حركتها بالكون بالنسبة لسرعة الضوء .. فلماذا لم تجعل مرعته أسرع وأسرع في الماضي ؟ .

لكن مازال هذا السؤال يبحث عن إجابة علمية واضحة. وهناك تساؤل ملح وهو كيف تكون أقدم النجوم كما قدر عمرها للعلماء أقدم من عمر للكون نفسه ؟. رغم أنها تابعة له والمنطوق يقر بصحة قدم للكون عن محتواه من النجوم والمجرات وغيرها . لكن أي التقديرات العمرية صحيحة ؟. هل تقديرات عمر الكون ؟ أو تقديرات عمر أقدم النجوم ؟ . أو تقديرات عمري الكون أو هذه النجوم ؟.

حقيقة عمر الكون قد قدر حسب معدل تمدده وهو ما يعرف بثابت هبل الذي يعبر عن النسبة بين السرعة القطرية لمجرة بعيدة ومسافة بعدها ويمكن بسهولة قياس سرعة التمدد لكن يصعب قياس المسافة . لهذا يوجد 15% احتمال الخطأ في قياس ثابت هبل. ولتحديد عمر أقدم النجوم يتطلب تقدير شدة سطوعها وبعدها . وهذا التقدير فيه احتمال الخطأ 25% لصعوبة تحديد المسافات بدقة . لهذا تقدير عمر الكون وعمر أقدم النجوم فيه فيه الخطأ التقديري وارد وفي حدود المقبول والمتعارف عليه علميا. لكن منذ عام 1997 استطاعت الأقمار الصناعية تغيير قياسات المسافات مما جعل هذا التفاوت غير متواجد .

لماذا المنظومة الشمسية لا تتمدد رغم أن الكون كله يعتمد من حولنا ؟. سؤال منطقي لأن كل المجرات تغير من وضعها وتبتعد عنا والمنظومة الشمسية موجودة داخا مجرة درب التبانة . والمجرات تكبح تمددها الجانبية للكونية. لكن الكواكب الشمسية تدور حول الشمس في مدارات شبه ثابتة تحكمها الجانبية الشمسية. لكن تأثير تمدد الكون يعتبر تأثيرا طفيفا ومتناهما على مدار الأرض خلال عمر المنظومة الشمسية . وهذا التأثير تحدته الكثافة الكونية الخلفية حول الشمس أثناء تمدد الكون وقد يحدث أو لا يحدث تبعا لطبيعة المادة المظلمة . ففقدان الشمس لكتلتها بسبب توهجها والرياح الشمسية تؤيدان لإتساع مدار

الأرض الذي يصبح عاجزا عن عدم الإتساع . وهذا نراه في العناقيد المجراتية التي تبعد عنها 10 سنوات ضوئية ! أن تأثير التمدد الكوني عليها أقل 10 مليون مرة من تأثير الجاذبية علي تماسك هذه العناقيد.

نهاية غلمضة

كيف سينتهي الكون ؟ . حقيقة العلماء يظنون أنهم تعرفوا علي كيفية بدء الكون لكنهم لم يهتوا إلي متى سيظل الزمن ممتدا أو ماذا يحدث عندما يصل تمدد الكون إلي الجانب الآخر من الفضاء ؟. فلقد فشل جهابذة علماء الفلك في معرفة حل الغموض حول ماذا سيحدث في الجانب الآخر من الزمن . وهل المجرات ستظل طائفة لتتباعد عن بعضها للأبد ؟. وهل سيخبو ضياؤها حتي يصبح للكون باردا ومعتما ؟. أو سيتمدد ببطء ليتوقف ويعود لسيرته الأولى معرضا 10 تريليون بليون (octillion 10) نجم للإسحاق الكبير و 100 بليون مجرة أو أكثر ستختفي من الوجود ليصبح للكون صورة مرآتية منضغطة للحظة مولد انفجاره كعود علي بدء . كما كان من قبل عند بدء ظهوره ؟. وقد أصبح كما يقال نقبا اسود متناه . هذه التساؤلات لم يبت فيها العلماء برأي قاطع رغم طول مراقبتهم للفضاء عدة عقود. وأخيرا ..للعلماء ولاسيما علماء الفيزياء الفلكية يرحبون بكل جديد يكشف في منظومة الكون ليعيدوا صياغة مجلداته . إلا أن الكون سيظل مثار جدل وحس لاينتهي . لأنه كون غامض لايسهل سبر أغواره أو الإفصاح عن مكنوناته . وهذا الغموض يداعب عقول البشر منذ خلقوا وحتى قيام الساعة. وسيظلون محتارين فيه وحائرين معه ومختلفين حوله مهما طالبت به سيرورة الزمن بهم أو آلت إليه صيرورته من حولهم .

العلماء يحاولون حالياً النظر من خلال تلسكوباتهم العملاقة للإبتداء إلي أصل الزمن وبدايته من نقطة كثيفة أو منذ وقوع الانفجار الكبير . إلا أنهم لم يتخطوا أعتابه ليوغلوا في نظرتهم إلي أعماق كوننا أو ماوراءه حيث الكون الأعظم قد يكون قابعا وقد يكون قبلة علمية موقوتة تغلب مفهومنا عن كوننا والفلك رأسا علي عقب . ولاسيما وأنهم لم يفكروا جديا في هذا الكون الأعظم . فإذا كانوا قد تاهوا في بلايين السنين من عمر وابعاد كوننا فما بالهم في ترليونات السنين من عمر وابعاد الكون الأعظم . فكوننا رغم ضئالته داخل منظومة الكون الأعظم إلا أنه يعتبر كونا نموذجيا يضاهي علي نسقه ومنواله كل الأكوان الخفية . وقوانين فيزيائه بلا شك ستكون مقبولة ومنطقية لتتطبق عليها . حتي قوانين ميكانيكا الكم . لأن وحدة الوجود قائمة علي آلية واحدة في نسج الكون الأم أو الكون الأعظم أو أي كون ماضهر ومابطن .

وأخيرا من خلال التحليلات ووجهات النظر التي تناولها هذا البحث وتعليقاتنا عليها يجعلنا نتأمل للكون كلوحة فنية رائعة . لأن الطبيعة كما يقول ليونارد دافنشي أستاذ لكل أستاذ . لأن الجمال الكوني مادي يتمثل في هيئة هذا الكون وهندسته . فظرة عالم الفلك له نظرة تجريدية مطلقة للطبيعة ونظرة عالم الفيزياء أو الرياضيات نظرة داخلية عميقة بالكون . لكن المهم صياغة الطبيعة بالإسلوب المعبر عن هذا الجمال الكوني الذي سمته المقاييس الموحدة وللتناسق . فعالم الفلك كالرسم يلتقط ملامح معينة في وجه السماء من خلال التجريد المطلق للطبيعة التي يراها أو يتخيلها سواء من دخلها أو خارجها ليعبر لنا عن الجمال الحقيقي والخفي بالكون العظيم . لأن جماله يرتبط بأعيننا أولا ثم بعقولنا ثانية . فالكون سيظل لوحة فنية غامضة تنسم بالجمال الطبيعي المطلق . وأخيرا

.. إذا كان الكون حادثا فلا بد له من محدث . والكون في جملته شيء واحد يتصل بعضه ببعض من خلال منظومة قائمة ومائلة لنا ومغلقة لايسبر أغواره.. فما بالناس في مشاهدة ماوراء من أكران ؟. وهذا ماسيجعل علم الكون سيظل علما نظريا قاصرا علي فهم كوننا فقط . وقد يكون علم الكون الأعظم أو الكون الأم علم الألفية الرابعة أو الخامسة. وسيظل أيضا علما نظريا . وسيصعب التنبؤ فيه أو تصوره إلا من خلال نظريتا العقلانية المجردة للوجود .

القوي العظمي في الكون

هناك حقيقة وهي أن العلم ليس لنطبقه في حياتنا فقط ،لونكتشف فيه كل جديد . ولكنه يمتد إلي آفاق لننمي من خلالها مداركنا ومعارفنا نحن البشر .فالعلماء عندما وضخوا طبيعة الطاقة للمظلمة والمادة المظلمة مؤخرا . نجدهم قد أنهوا عدة عقود من النقاش والجدل الطويل حول طبيعة الكون . وهذا ما بين لنا أنه فعلا أكثر غرابة مما نتصور . فالمادة المظلمة به ، نجدها تتمدد بلا توقف بفعل قوة الطاقة المظلمة. وهذا ماجعل الكون بصفة عامة مظلمًا. لهذا مازال هذا الكون سرا مغلقة لم يفصح عن الكثير من مكوناته وأغازه . مما حير العلم والعلماء في متاهاته حتي باتوا فيها يعمهون.

وقد اخترت في هذا المقال تناول القوي العظمي في الكون ولاسيما وأن الحديث عنها بات يتداول بشدة بين علماء الفلك والفيزياء الفلكية .والجدل حولها مازال محتدما هذه الأيام، حيث نجد أن ثمة قوتين في كينونة الكون تهيمنان عليه لدرجة لايمكنه الانفلات أو التحرر منهما.حتي أصبح كونا مسيرا بغير هدي ، أسيرا بلا إرادة ، مدفوعا دفعا في عالم مجهول لنا يوبعيد عن رؤيانا وإدراكنا. مما جعل هذه الكينونة الكونية متاهة مستعصية .لايعرف العلماء في مداها سوي

النذر الضئيل ، حتي باتوا فيها يعمهون . وكلما كشفوا غطاء كونيا، كانوا بالنجم فيه يهتدون فمجزوا عن تفسير ما يحدثون فيه وما يتحدثون عنه .حتي أصبح حديثهم ينري . ولم يهتدوا فيه برأي قاطع أو قول فاصل . رغم أن الكون حقيقة واقعة وماثلة داخل هذا الكون القصي لبعاده والمترامية أطرافه والمجهولة مسيرته . لكنه كون قائم يتحدي الإعاقه الكونية والزمن الكوني متحيزا علي ذاته. لكنه يمتلك زمام أموره بقوي مظلمة تسوده ومادة خفية تؤثر عليه ويتأثر بها في مسيرته الخالدة في صمت مطبق لايجيد عنه ولا يمد فيه ، خاضعا لقوي عظمي توارت عن أنظارنا . فتستشعرها ولا نراها . يقف أمامها العلماء لاحول لهم ولا قوة ، وقد عجزوا تماما عن إدراكها أو إستبائها أو تبيان الغموض الذي يكتنفها . وفرضوا فيها ما فرضوه . وتضاربت فروضهم وتعددت آراؤهم وتتوعد تصوراتهم . لكن للكون مازال صرحا هائلا لم تنتهك حرمانه، شامخا بعظمة خالقه ، ليعيش في ديمومة أزلية ترجع إلي 15 بليون سنة أو يزيد .. لهذا لايسعنا إلا طرح الفرضيات حول القوي العظمي في الكون كما تصورها علماء الفلك. وكما صورها علماء الفيزياء الفلكية والطبيعية ، حيث تجادلوا فيها واختلفوا في وضع مفاهيم ثابتة متفق عليها.

مكونات الكون

يتكون الكون في محتواه حاليا ، كما قدره العلماء ، علي 5% مادة عادية كالنجوم والكواكب والغازات والغبار الكوني ، 25% مادة مظلمة لم نكتشف بعد و 70% طاقة مظلمة يفترض أن لها كتلة حسب معادلة نسبية اينشتين ($E = mc^2$). التي تعبر عن صلة الطاقة بالكتلة . فالكون كما يقال ، يسوده قوي الطاقة المظلمة والمادة المظلمة والطاقة الضوئية للكاشفة للأجزاء المرئية بالكون . فالطاقة المظلمة قوة طاردة في كل مكان تشق للكون . وهذه

القوة لا تتدفع ضد قوة الجاذبية فقط بل لها رؤوس تدور سريعاً دورات حلزونية .
فبينما الجاذبية تربط الكواكب والنجوم والمجرات معا برفق وهواة ، نجد أن
القوة المظلمة تدفع بالمجرات بعيداً عن بعضها لتتسارع سرعتها في أقصى
أرجاء الفضاء . فالكون في بدايته كان حساء مظلماً يتكون من الطاقة المظلمة
والمادة المظلمة والمادة العادية .

الطاقة المظلمة

كانت الطاقة المظلمة قد دخلت الحلبة الفلكية عام 1998 بعدما قامت
مجموعتان من علماء الفلك بعملية مسح للنجوم المتفجرة أو ما يطلق عليها
بالمستعرات العظمى، في عدد من المجرات النائية . و للتعرف على كيفية عمل
الطاقة المظلمة نجد أن العلماء يحتاجون لقياس خواصها بالتفصيل وخصوصاً
لا يمكن دراستها إلا في فضاء حيث الحجم الهائل للكون يجعل من الإمكان
ملاحظة تأثيرها . فأولى الخطوات قياس كثافته والضغط داخله، وتغيره مع
الوقت . ومن خلال مسبر للطاقة المظلمة Dark Energy Probe ومسبر
الانفخاخ الكوني Inflation Probe وغيرها ، سيحقق تقنية عالية لدراسة هذا
التأثير . حيث سيعطون معلومات تحقق قياسات دقيقة . ومن خلال العينات
الضئيلة التي أمد العلماء بها تلسكوب هبل الفضائي . بينت الحاجة لألة تحقق
غرضاً معيناً حيث يقوم بقياسات لخواص المادة المظلمة أحسن . لأن من خلال
هذه المعلومات سوف يتحدد ما إذا كانت الطاقة حقيقة ثابتة كما افترض أينشتاين،
أو أنها تغيرت خلال الزمن الكوني كما افترض بعض علماء نظريات الأوتار؟ .
فالمعلومات الحقيقية التي ستجيب على هذه التساؤلات سوف تمكن علماء
الفيزياء الفلكية من إكتشاف من أين جاءت الطاقة المظلمة، وما سيكون عليه
مستقبل الكون .

وتعتبر الطاقة المظلمة في علم الكونيات شكلا افتراضيا من أشكال الطاقة تخترق الفضاء الكوني ولها خاصية الضغط السالب وتعتبر قوة جانبية طاردة " repulsive gravitational force " وهي نوع من أشكال المادة بالكون من الضروري وجودها كقوة دافعة ، ليتسارع في تمدده . وكانت الطاقة المظلمة قد اقترح اينشتين وجودها بالكون كآلية لتعادل الجاذبية الكونية ، و ليظل الكون في حالة ثبات واستقرار . وكان قد افترض وجود هذه المادة للمظلمة كآلية توازن الجاذبية الكونية . مما يؤدي إلي إنتظام الكون واستقراره في الفضاء المترامي .

إلا أن هذه الفرضية لم تعد مقبولة ومتدولة عندما أعلنها اينشتين في نسبته في مطلع القرن الماضي ، ولا سيما بعد إكتشاف إدوين هبل أن الكون كان يتمدد . ولفترة طويلة ظلت الطاقة المظلمة نظرية مهمة بحيث كانت تعتبر ضربا من الفضول التاريخي والعلمي . لكن القياسات الحديثة لبعده مسافة المستعر الأعظم البعيد من الأرض والخلفية الميكرويفية الكونية ، بينت هذه القياسات ان ثمة شكلا من الطاقة المظلمة لها وجود . وهذه الطاقة لخاصيتها النابذة نجدها قد جعلت الكون يتمدد ويتسارع في تمدده ولا يتباطيء . كما هو متوقع في حالة وجود مادة نقية موجودة بالكون . مما جعل الكون متسارعا كما هو ملاحظ ، عندما ننظر للمستعر الأعظم البعيد . وكان من خلال إكتشاف هذه الطاقة المظلمة ، قد اكتشف مؤخرا أن تمدد الكون يتزايد في سرعته بسبب هذه الطاقة المظلمة الخفية . مما جعل الفضاء يتباعد عن بعضه بمعدل شبه ثابت . وهذا الإكتشاف الجديد كان مقبولا علي نطاق واسع لأنه يفسر كثيرا من الملاحظات الغامضة . حيث لأول وهلة ، بدا لعلماء الفلك أن معدل تمدد الكون يتزايد . وهذه الملاحظات قد أفصح عنها للنجم المستعر الأعظم (Ia) ، الذي كان قد

عزز الشواهد التي توارثت من خلال الهندسة الكروية والتكوين البنائي والعمر الكوني وتجمع المجرات . مما بين أن ثابت أينشتاين الكوني حقيقة . لأن طاقة الكون تهيمن من خلال فضاء خال حيث فيه تأثير جانبيته تقوم بسحب الكون بعيدا . وطالما ليس لدينا مؤكيدات حول نظرية الطاقة المظلمة ، فكل ما نعرفه عنها ، هو مجرد إكتشاف غير متوقع .

لأن مايسود فهمنا هو كيفية اتحاد ميكانيكا الكم مع الجانبيه الكونية . مما جعل العلماء يتنبأون بكمية من الطاقة المظلمة أكبر مما لاحظوه . لأن بعض النظريات الحديثة كانت تتنبأ بأن كمية الطاقة للمظلمة تتناقص مع الوقت بدلا من أن تظل ثابتة حسب مفهوم أينشتاين . وهذا ما جعل الطاقة المظلمة لهذا السبب ، أكثر إثارة في تطور الفيزياء الأساسية . حيث تبدو أنها تضبط إيقاع تمدد الكون . ولا يمكن للتنبؤ من خلالها بمصيره بدون فهمنا للظاهري لطبيعة هذه الطاقة المظلمة . ومع تنامي هذا المفهوم سيستطيع العلماء الإجابة علي سؤال يتبادر للذهن . وهو .. هل الكون سيظل باقيا للأبد ؟.

حقيقة هذا سؤال حير العلماء . فلم يجدوا له جوابا شافيا أو تفسيراً منطقياً . فالعلماء يحسمون بأن الطاقة المظلمة والخفية تمرع تمدد الكون . فمن خلال مراقبتهم وملاحظاتهم لتفجير مستعر أعظم يبعد 10 بليون سنة ضوئية . قد لاحظوا أن الكون يتسارع في تمدده من خلال طاقة مظلمة بسرعة أكبر مما كان عليه في الماضي . فإكتشاف هذا المستعر القوي ، قد أحيى نظرية أينشتاين العنسية ، والتي إقترح فيها ثيوع طاقة مظلمة غامضة بالكون . وهذا الإكتشاف المثير يرجع لتلسكوب هبل الفضائي الذي اسنطاع العثور علي النجم المتفجر علي بعد 10 بليون سنة ضوئية من الأرض . وهذا الإكتشاف ليد فكرة أن الكون قد بدا مؤخرا يسرع من تمدده . وكان توقع العلماء منذ ثلاث سنوات قد

إعتمد علي الضوء المعتم الغير عادي للوفد من مستعرات أخرى بعيدة وهذا الإكتشاف الأخير ، أظهر أن الكون يتسارع في تمدده ولا يتباطيء ، كما كان علماء الفلك التقليديون يظنون منذ 70 سنة . لأن الانفجار النجمي الجديد قد ساعد الفلكيين علي فهم كيفية تمدد الكون . عندما بدا المستعر الأعظم أكثر وضوحا ولمعانا مما يجب أن يكون عليه، لو أن الكون كان ينتفخ بمعدل سرعة ثابتة . حقيقة هذا المستعر ظهر لفترة وهو يتباطيء . ثم ما لبث وأن أخذ يتسارع في نموه . وكان علماء تلسكوب هبل من خلال الكم الهائل لصوره التي يلتقطها ، قد حاولوا البحث عن المستعر الأعظم . فتعرفوا عليه عام 1997 من خلال هذه الصور الفضائية . وكان إنفجاره من الشدة لدرجة أمكنهم رؤية هذا الانفجار عبر الفضاء الكوني . وظلوا ستة شهور يرصدونه بواسطة تلسكوب هبل ، والتقاط صور له . وكان كمن يبحث عن ذرة في رمال المحيط . وبصفة عامة تتخذ المستعرات للعظمي كمقياس كوني لعلماء الفلك يحددون من خلال بعد إنفجاراتها النجمية عمر الكون . فعندما لاحظ العلماء الضوء المنبعث من هذا المستعر العظم ، شاهدوا حدثا وقع في الماضي منذ 8 بليون سنة ، عندما كان الكون في طفولته . وطبقا لهذه النظرية المثيرة للجدل نجد أن الجاذبية قد قللت معدل تمدد الكون بعد وقوع الانفجار الكبير حتي بلغ نصف عمره المديد .

ومنذ بلايين السنين أصبحت القوة الجاذبة للجاذبية الكونية ، قد أدركتها القوة الطاردة للطاقة المظلمة التي تعتبر القوة الأساسية بالكون وأخذت تدفع بالمجرات بعيدا حيث كانت تتباعد عن بعضها ، في اتساق واضح وبسرعة متزايدة . فالعلماء لا يعرفون إلا القليل عن هذه القوة التي يفترضها أينشتاين . لكنهم استبعدوها في مطلع القرن الماضي رغم وجودها وانتشارها بين المجرات . لكن بعضهم يعتبرها الكأس المقدسة في سعيهم لفهم الكون . وفي مناقشاتهم

حول الطاقة للمظلمة نجد الفلكيين يتناقشون حول الأبعاد المختلفة والجسيمات التي تعيش على الزمن المستعار وتعبّر عن نظرية الإتحاد الكبير للقوي grand theory of forces unification.

كون منتفخ

لقد كان إكتشاف سنة 1990 علامة مميزة في تاريخ الفلك عندما أعلن علماءه عن مصدر هذه الطاقة الغامضة التي تتعارض مع الجاذبية الكونية وأن الكون يتمدد ويتسارع في تمدده . وكان أينشتاين يعتقد أن الكون ساكن إلا أنه افترض بأن الفضاء حتي ولو كان خاليا من المادة والإشعاعات إلا أنه سيظل به الطاقة المظلمة التي أطلق عليها الثابت الكوني " cosmological constant " أو كما كان يطلق عليه بمضاد الجاذبية Anti- gravity . والعالم الماضي بعثت النظرية العامة للنسبية من جديد ، بعدما ظلت صامدة لعدة عقود عن سؤال ملح .. وهو .. هل الفضاء الفارغ كان حقيقة فارغا في الماضي ؟. لكن نظرية الإنتفاخ الكوني تشير إلي أن الكون لم يكن في الماضي أو في الحاضر خاليا تماما . وكان أينشتاين قد أدخل مفهوم الثابت الكوني في معادلاته ليمثل الإحتمالية بأن الفضاء الفارغ به طاقة ملازمة للجاذبية .

لكن علماء الفيزياء تناولوا الثابت الكوني من خلال جزئيات فيزيائية تتخطي فهم أينشتاين ومفهومنا له حاليا . وعندما إكتشف إدوين هبل نظرية تمدد الكون في مطلع القرن الماضي ، رفض أينشتاين هذه الفكرة واعتبرها حماقة . لكن ريتشارد فرنان وزملاءه استطاعوا التوصل إلي نظرية لكم للمادة of matter quantum theory ، حيث بينوا فيها أن الفضاء الخالي قد إمتلأ بجسيمات وقتية تكونت بتلاحق مستمر . وكانت تحطم بعضها البعض باستمرار .

وهذا ما جعل علماء الفيزياء يشكون في أن الفراغ الكوني يجب أن يضم شكلا مظلما من الطاقة . لكنهم لن يستطيعوا التنبؤ بكبر حجمها . ومن خلال القياسات الأخيرة لتمدد الكون ، إكتشف الفلكيون أن خطأ أينشتاين لم يكن هفوة أو زلة علمية ، لأن ثمة شكلا ما من الطاقة المظلمة تهيمن واقعا علي المحتوي الكلي لكتلة الطاقة mass-energy content الكونية . ولها جاذبية نافرة تسحب الكون بعيدا عن بعضه البعض . لكنهم مازالوا لا يعرفون علي أية حال، كيفية الصلة ما بين التمدد الكبير و المتسارع للكون في باكورة نشوئه، والذي يطلق عليه الإنتفاخ inflation الكوني، وبين تسارعه السائد حاليا نتيجة الطاقة المظلمة . لهذا يحاول العلماء حاليا، قياس هذا التمدد بدقة للتعرف علي ،هل هذه الطاقة لها خاصية ثابتة للكون المفرغ empty space ،كما يفترض أينشتاين ،أم أنها ظاهرة لنظام بنائي قوي في المنظومة الحديثة لنظريات وحدة قوي الطبيعة الكونية . والطاقة المظلمة تختلف عن المادة المظلمة بأن ليس لها كتلة ولا جاذبية كما للمادة المظلمة. وهي نوع من مضاد الجاذبية تجعل النجوم والمجرات تطير بعيدا عن بعضها بسرعة . وقد تكون الطاقة المظلمة قد تولدت من جسيمات يطلق عليها الجوهر quintessence الذي يعتبره بعض العلماء بأن ثمة جسيمات قد خلقت أثناء الانفجار العظيم للكون بوفرة كافية جعلتها تنتشر بالفضاء. ولو كان هذا التوجه حقيقة، فهذا معناه أن الكون سيتجمع ،ويصبح مختلفا في كثافته بفعل الزمن . لكن هذه الفرضية لم تتأكد بعد ولا يمكن جعلها قاعدة .ويجب ملاحظة أن بعض أشكال الطاقة المظلمة تفسر لنا آلية الإنتفاخ الكوني inflation cosmic أثناء الانفجار الكبير للكون .

وهذا الإنتفاخ شكل أساسي في نظريات علم الكون .وليس واضحا ما إذا كانت الطاقة المظلمة السائدة حاليا لها صلة بالطاقة المظلمة التي أسفر عنها هذا

الانتفاخ. فالطبيعة الحقيقية للطاقة المظلمة هي مجرد فرضية تأملية . فالبعض يعتقد أن هذه الطاقة قد تكون طاقة خواء "vacuum energy"، يعبر عنها الثابت الكوني (λ) كما جاء في نظرية النسبية العامة لإينشتين . لأن الثابت الكوني في مجمله يعبر عن الكثافة المتناسقة للطاقة المظلمة، والثابتة في كل أرجاء الفضاء. وهذا الثابت مستقل في الزمن و تمدد الكون .

الكثافة الكونية

هناك جدل ثان يقوم علي الدراسات حول كثافة الطاقة الكلية للكون . حيث كان معروفا نظريا ومشاهدا نيا منذ مدة، أن هذه الطاقة الكلية كثافتها تقترب من الكثافة الحرجة The critical density المطلوبة لجعل الكون مسطحا ومنبسطا . أو بعبارة أخرى التفوس الكوني يصبح صفرا في الزمان والمكان كما جاء في النظرية النسبية العامة لإينشتين . و حيث كانت الطاقة تعادل الكتلة كما في النظرية النسبية الخاصة ($E = mc^2$) . وهذا يمكن التعبير عنه بكثافة للكتلة الحرجة اللازمة لجعل الكون منبسطا . فالكتلة المضيئة من مادة الكون تعادل 2-5 % من الكتلة اللازمة لكثافة هذه الكتلة . لأن المادة المظلمة لا تشع ضوءا كافيا لرؤيته، مما يجعلها كتلة مخفية. لكن من خلال الملاحظات التي توصل إليها علماء الفلك عام 1990 حول المجرات وغايقدها . قد جعلتهم يخمنون أن هذه المادة المظلمة لا تتعدى 25% من كثافة الكتلة الحرجة. ومن خلال الملاحظات للمستعر الأعظم تنبأ علماء الفلك بأن الطاقة المظلمة تشكل 70% من كثافة الطاقة للحرجة . وعندما تجمع كتلة المادة مع طاقتها ، تصبح الكثافة الكلية للطاقة تعادل تماما ما يحتاجه الكون ليكون منبسطا ومسطحا .

عندما اخترق العلماء الفضاء بواسطة التلسكوبات العملاقة من فوق الأرض أو بالفضاء ، لاحظوا طاقة الضوء المنبعث من الأجرام السماوية فأطلقوا عليها الإشعة الكهرو مغناطيسي electromagnetic radiation التي تأتي في شكل موجات طولية كموجات الراديو (أطول هذه الموجات طولاً) ، والأشعة دون بنفسجية ، والضوء العادي ، والأشعة فوق البنفسجية وأشعة X وأشعة جاما (أقصر هذه الموجات طولاً . وأعلى شكل من الطاقة) . وبعض هذه الأشعة يري بصريا بالعينين كالضوء المرئي الذي يعتبر أحد طاقات الضوء . والمجرات والنجوم وبقية الأجرام والأشجار فوق الأرض ، وكل ما نراه العين ، يتوهج بطاقة أحد هذه الموجات الطولية . لكن في العقود الأخيرة .

أصبح الباحثون أكثر إقتناعا بوجود مادة بكميات هائلة في الكون لاتضيء ولا تتوهج . وأصبح معظم العلماء يعتقدون في وجود المادة المظلمة الغامضة التي تشكل 90% أو أكثر من الكتلة الكلية للكون . كما أن العنقود المجراتي الذي يضم العديد من آلاف المجرات ، يظهر عليه تأثيرات الجاذبية التي تعلل بوجود مادة مظلمة خفية لا تری داخل هذا العنقود . لأن هذه المادة المظلمة لا ينبعث منها طاقة كافية ليتمكن إدراكها مباشرة . والباحثون قد تمكنوا من ملاحظة وجودها بطريقة غير مباشرة . لأن أي شيء له كتلة . ولا بد وأن يكون له جاذبية . لهذا المادة للمظلمة لها قوة جاذبية ساحبة (جاذبية) للأجسام داخل وحول المجرات البعيدة . حتى الضوء المنبعث منها ينحجب بقوة جاذبيتها . ومن خلال قياس هذه التأثيرات للغامضة ، تمكن العلماء من تقدير للجاذبية الزائدة والموجودة بهذه المجرات . ومن خلالها قدروا كمية المادة الزائدة بها

وقالوا أن ثمة مادة مظلمة موجودة هناك . ولأن العناقيد المجراتية الكبرى يوجد بها مادة مظلمة أكبر من التي بالنجوم والغازات 5- 10 مرات.

المادة المظلمة

مما تتكون المادة المظلمة ؟ . لا أحد يعرف . عكس مانعرفه عن المادة العادية التي نراها من حولنا . فنجدها نرات تتكون من بروتونات والكثرونات ونيوترونات . وقد يتبادر لأذهاننا تساؤل ملح حول الفرق ما بين الطاقة المظلمة والمادة المظلمة . وهل هما طاقة مادة مظلمة ، و يعتبران نفس الشيء ؟ . حقيقة الطاقة المظلمة تبدو أنها تعتمد علي سطوع ضوء المستعرات العظمي البعيدة جدا التي تشير إلي القوة الغامضة التي تظهر لنا أن الكون يتمدد ولاسيما أن الإكتشافات الجديدة قد أمدت علماء الفلك بأدلة جيدة من بينها ، أن ثمة قوة تتجه باتجاه خارج المنظومة الكونية اطلق عليها الثابت الكوني أو للطاقة المظلمة . فالمعلومات حول دوران المجرات بين لنا أن الأجزاء الخارجية من الكون تدور بسرعة دوران الأجزاء الداخلية به . وهذه المعطيات الفيزيائية بان ثمة إحساس طاغ بأنه يوجد توزيع كروي للمادة في كل مجرة بحيث لا تراها .

وهذا يشير إلى وجود مادة مظلمة فيها قد تكون جسيمات غريبة أو نجومهاثبة العدد ومتناهية للصغر لدرجة لايمكن إشتمالها . وبعيدا عن الجدل حول هذه المادة المظلمة التي لم يهتد العلماء لكنها . غل أنه يمكن قياسها برصد ابعاد المستعرات العظمي البعيدة والخلفية الكونية الميكروويفية (background microwave Cosmic). وهذا ماتم القيام به مؤخرا حيث أظهرت القياسات وجود الطاقة والمادة المظلمتين . فالطاقة المظلمة أصبحت حقيقة لايمكن لأحد تفسيرها، لكن العلماء يعرفون تأثيرها. لكن رغم هذه

الفرضيات يظل السؤال حول هذه المادة الغير منظورة والغامضة لا يجد جوابا شافيا للعلماء ولا سيما وأنها موجودة في كل مكان بالكون. لكنهم لم يستطيعوا فهمها حتى الآن. إلا أن للمستعر الأعظم الذي توهج متفجرا بين أن ثمة قوة غامضة بالكون تعمل ضد جذب الجاذبية مما جعل المجرات تطير بعيدا عن بعضها بسرعة هائلة في الفضاء.

وأخيرا .. نجد أن 95% من الكون مازال غامضا ومجهولا لنا . وستستمر الطاقة تنفع بالكون بعيدا إلي المجهول . لكنه سيظل خاضعا لهيمنة القوي العظمي به حتي يواجه مصيره الغامض خلال بلايين السنين القادمة ليصبح كونا مملا وباردا، وأرق كثافة مما هو عليه الآن. ومع هذا ..مازال العلماء ينظرون للكون السحيق نظرة متخائلة وبرؤية ضبابية..

ثقب نودى

الثقوب النودية هي في الحقيقة ممرات نودية تخيلية موجودة داخل الثقب الأسود لكنها حتى الآن أسيرة للرياضيات فهي لم ترصد بأي طريقة وذلك لصعوبة الكشف عن ما يحوي الثقب الأسود . و كما أتى في النظرية التي طرحتها فهي قد تسمح للمسافر في أحدها بأن يخرج الى كون آخر أو زمن آخر فهي ممرات كونزمنية وربما تتصل بالثقوب البيضاء ن الطرف الاخر منها.

الثقب الاسود

الثقب الأسود هو كتلة كبيرة في حجم صغير تسمى الحجم الحرج بالنسبة لهذه الكتلة، حيث تبدأ المادة بالإنضغاط تحت تأثير جاذبيتها الخاصة ويحدث فيها انهيار من نوع خاص هو الانهيار بفعل الجاذبية ، ويزداد تركيز

الكتلة اي كثافة الجسم وتصبح قوة جاذبيته قوية الى درجة لا يمكن معها لأي جسم يمر بمسافة ما منه الإقلاّت مهما بلغت سرعته وبالتالي يزداد كمّ المادة الموجود في الثقب الاسود، وبحسب النظرية النسبية العامّة لاينشأتان فإن الجاذبية تقوّس الفضاء الذي يسير الضوء فيه بشكل مستقيم بالنسبة للفراغ ، وهذا يعني ان الضوء ينحرف تحت تأثير الجاذبية ، اما الثقب الأسود فإنه يقوّس الفضاء الى حد يمتص الضوء المار بجانبه بفعل جاذبيته ، وهو يبدو لمن يراقبه من الخارج كأنه منطقة من العدم لأن لا يمكن لأي اشارة ، معلومة موجة او جسم الاقلاّت من منطقة تأثيره فيبدوا اسودا. وللتوضيح فإن تحول للكرة الارضية الى ثقب اسود يستدعي تحولها الى كرة نصف قطرها 0.9 سم وكتلتها نفس كتلة الارض الحالية.

تكون الثقب الأسود

يبدو أن الثقوب السوداء هي المراحل النهائية في حياة النجوم الكبيرة، إن الانفجارات الداخلية في النجوم ووجود الوقود الذي قد يكون غازات وغيرها من الغبار الكوني في مراكز النجوم يؤدي إلى تمدد الغاز وغيره الذي يسعى إلى توسيع الطبقات الموجودة فوقه، وفي ذات الوقت تضغط قوى الجاذبية الهائلة للنجوم هذه الطبقات، ولكن عند نفاد هذا الوقود في مراحل حياة النجم الاخيرة فإن درجة حرارتها تبدأ بالانخفاض وتبدأ بالانضغاط تحت تأثير جاذبيتها الخاصة ويحدد مستقبلها كثقوب سوداء مقدار كتلتها، وتدل حسابات العلماء على أن النجم يجب أن يكون أكبر بعدة أضعاف من الشمس ليكون مرشحا ليتحول إلى ثقب اسود.

في بداية الثمانينات ، كان حلم العلماء الأول هو بلوغ مرحلة ، اعتبروها ذروة الاتصالات والانتقالات في الكون ، وأطلقوا عليها اسم " الانتقال الآني " ومصطلح " الانتقال الآني " هذا يعني الانتقال في التو واللحظة من مكان إلى آخر ، يبعد عنه بمسافة كبيرة لو بمعنى لثق الانتقال الآن وفورا

وهذا الانتقال هو ما نراه في حلقات " رحلة النجوم " .. تلك الحلقات التليفزيونية الشهيرة ، التي تحولت إلى سلسلة من أفلام الخيال العلمي الناجحة ، بالاسم نفسه ، والتي نرى في كل حلقاتها شخصا على الأقل ، يدخل إلى أنبوب زجاجي ، لينتقل بواسطة شعاع مبهز إلى أنبوب آخر ، في مكان آخر

فكرة مثيرة مدهشة ، تختصر للزمان والمكان إلى أقصى حد ممكن ، وكل فكرة مثلها ، نجحت في إثارة اهتمام وخيال العلماء ، الذي يتعاملون مع كل أمر باعتباره ممكن للحدث ، لو نظرنا إليه من زاوية ما وبينما اكتفى المشاهد العادي بالانبهار بالفكرة ، أو الاعتياد عليها ، كل العلماء يكدون ويجتهدون ، لإيجاد سبيل علمي واحد إليها وعندي بأنك لن تشعر بالدهشة ، والمفاجأة عندما أخبرك أنهم قد نجحوا في هذا ، إلى حد ما .

نعم .. نجحوا في تحقيق ذلك " الانتقال الآني " في العمل ، ولكن هذا لم ينشر على نطاق واسع .. السؤال هو لماذا ؟! ما داموا قد توصلوا إلى كشف مذهل كهذا ، فلماذا لم ينشر الأمر ، باعتباره معجزة علمية جديدة ، كخيلة بقلب كل الموازين رأسا على عقب ؟! والجواب يحوي عدة نقاط مهمة كالمعتاد فالانتقال ، الذي نجح فيه العلماء ، تم لمسافة تسعين سنتيمترا فحسب ، ومن ناقوس زجاجي مفرغ من الهواء إلى ناقوس آخر مماثل ، تربطهما قناة من الألياف الزجاجية السمكية ، التي يحيط بها مجال كهرومغناطيسي قوي ثم لن ذلك الانتقال الآني ،

تحت هذه الظروف المعقدة، والخاصة جدا، لم ينجح قط مع أجسام مركبة، لو حتى معقولة الحجم ، كل ما نجحوا في هو نقل عملة معدنية جديدة ، من فئة خمسة سنتات أميركية من ناقوس إلى آخر . ثم انه لم يكن انتقالا أنيا على الإطلاق، إلا لو اعتبرنا أن مرور ساعة وست دقائق ، بين اختفاء العملة من الناقوس الأول، وحتى ظهورها في الناقوس الثاني، أمرا أنيا ! لذا، ولكل العوامل السابقة، اعتبر علماء أوائل الثمانينات أن تجاربهم، الخاصة بعملية الانتقال الأنئي قد فشلت تماما ولكن علماء نهاية التسعينات نظروا إلى الأمر من زاوية مختلفة تماما، فمن وجهة نظر بعضهم ، كان ما حدث انتقالا عبر " الزمكان " لو عبر الزمان والمكان معا ، وليس انتقالا أنيا بالمعنى المعروف ومن هذا المنطلق ، أعادوا التجربة مرة أخرى ، ولكن من منظور مختلف تماما، يناسب الغرض الذي يسعون إليه هذه المرة، ولتحقيق الغرض المنشود ، رفعوا درجة حرارة العملة المعدنية هذه المرة، وقاسوها بمنتهى الدقة ، وبأجهزة حديثة للغاية ، وحسبوا معدلات انخفاضها، في وسط مفرغ من الهواء، ثم بدؤوا التجربة . وفي البداية ، بدا وكأن شيئا لم يتغير، قطعة العملة اختفت من الناقوس الأول ثم عادت إلى الظهور في الناقوس الثاني، بعد ساعة وست دقائق بالتحديد، ولكن العلماء التقطوا العملة هذه المرة، وأعادوا قياس درجة حرارتها بالدقة نفسها، والأجهزة الحديثة نفسها للغاية . ثم صرخوا مهللين . فالانخفاض الذي حدث، في درجة حرارة العملة المعدنية الصغيرة، كان يساوي وفقا للحسابات الدقيقة، أربع ثوان من الزمن فحسب، وهذا يعني أن فرضيتهم الجديدة صحيحة تماما. فذلك للسنتات الخمسة الأميركية ق انتقلت ليس عبر المكان وحده ، ولكن عبر الزمان أيضا لو بالمصطلح الجديد، عبر الزمكان فعلى الرغم من أن الزمن الذي سجله العلماء فعليا ، لانتقال تلك العملة، من ناقوس إلى آخر، هو ساعة وست دقائق، إلا أن زمن الانتقال، بالنسبة لها هي، لم يتجاوز لثواني

الأربع انتصار ساحق لنظري السفر عبر الزمن . ولكن يحتاج إلى زمن طويل آخر، لوضعه موضع الاعتبار، أو حتى لوضع قائمة بقواعده، وشروطه، وموصفاته . فالمشكلة، التي ما زالت تعترض كل شيء هي أن نكل للنواقيس المفرغة ما زالت عاجزة عن نقل جسم مركب واحد ، مهما بلغت دقته، أو بلغ صفوه.. لقد حاول العلماء هذا، حاولوا وحالوا وفي كل مرة، كانت النتائج تأتي مخيبة للأمال بشدة ، فالجسم المركب الذي يتم نقله ، تمتزج أجزاؤه ببعضها البعض، على نحو عشوائي، يختلف في كل مرة عن الأخرى وليس كما يمكن أن يحدث، لو أننا صهرنا كل مكوناته مع بعضها البعض ، ولكنه امتزج من نوع عجيب، لا يمكن حدوثه في الطبيعة، حيث تنوب الجزيئات في بعضها البعض، لتمكننا في النهاية شيئا لا يمكن وصفه، المزدوج المتناقضة، التي تثير حيرة الكل بلا استثناء إنه ممكن ومستحيل في آن واحد، ممكن جدا، بليل أنه يحدث من آن إلى آخر ومستحيل جدا ، لأنه لا توجد وسيلة واحدة لكشف اسرار وقواعد حدوثه في أي زمن .

بل ولا توجد حتى وسيلة للاستفادة منه . ولقد كان الأمر يصيب العلماء بإحباط نهائي، لولا أن ظهر عبقرى آخر، في العصر الحديث ليقلب الموازين كلها رأسا على عقب مرة أخرى انه " ستيفن هوكنج " للفيزيائي العبقرى، الذي وضع الخالق عز وجل قوته كلها في عقله، وسلبها من جسده، الذي أصيب في حدثاته بمرض نادر، جعل عضلاته كلها تضمر وتتكسح، حتى لم يعد باستطاعته حتى أن يتحرك، وعلى الرغم من هذا فهو استاذ للرياضيات بجامعة " كمبردج " البريطانية، ويشغل المنصب ذاته، الذي شغله " إسحق نيوتن " واضع قوانين الجاذبية الأولى منذ ثلاثة قرون والعجيب أن ستيفن هوكنج قد حدد هدفه منذ صباه، ففي الرابعة عشرة من عمرة، قرر أن يصبح عالما فيزيائيا.

تقول النظرية بأن الكون بدأ تكونه بانفجار عظيم لكثمة ضخمة من المادة ذات كثافة هائلة قبل حوالي 13.7 بليون سنة ، والفكرة الاساسية وراء هذه النظرية ان المجرات تتباعد مع مرور الوقت ، وذلك يعني انه لو تخيلنا الرجوع بالزمن لتجمعت المجرات في نقطة واحدة.

سنة ضوئية

From Wikipedia, the قاس المسافات الكبيرة والبعيدة جدا كالمسافة بين الأرض والنجوم بالسنة الضوئية وهي المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة . تبلغ سرعة الضوء 300 ألف كيلومتر في الثانية وبهذه السرعة فان الضوء يقطع 18 مليون كيلومتر في الدقيقة وهذه تسمى (الدقيقة الضوئية). تبلغ المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة (9,460,000,000,000) كيلومتر أي أنها تبلغ (9,46) تريليون كيلومتر لو (5,88) تريليون ميل.

بروج السماء

البروج تكوينات نجمية جميلة نراها كل يوم في السماء في أماكن وأوضاع شتى، ليس من الضروري أن يربطها أي علاقة فيزيائية، أي أن أغلب هذه النجوم لا تكون في العادة متقاربة بل ولا تقع في مجموعة نجمية واحدة، فبعض نجوم البرج الواحد قد تكون قريبة نسبيا من الأرض بينما يقع البعض الآخر على مسافة بعيدة نسبيا . كل ما نعرفه عن نجوم البرج الواحد أنها تبدو من الأرض في نفس الاتجاه.



التلسكوب هابل يرصد أبعد المجرات



كشف العلماء باستخدام تلسكوب هابل عن صورة قد تكون لأبعد مجرات عن الأرض يتم رصدها حتى الآن..

وتحتوي الصورة أجساما غائمة بدرجة تضيف عليها المزيد من الغموض، وقد تتضمن المجرات القديمة التي تشكلت عقب 700 مليون عام من الانفجار الكبير الذي نشأ الكون على أثره، ويُطلق على تلك الفترة "الأزمان المظلمة".

ويقول العالم ماسيمو ستيافيلي، من معهد علم تلسكوب الفضاء في بالتيومور، "إن الصورة هي أعمق رؤية متاحة حتى الآن للكون".

والصورة الجديدة أكثر وضوحا ست مرات من صور سابقة، وأفضل أربع مرات من أبعد صور كونية التقطها التلسكوب هابل خلال عامي 1995، و1998.

وتتميز الصورة الجديدة بمزيد من الألوان، والكثير من تحولات اللون الأحمر، الأمر الذي يعود إلى نهايات "الأزمان المظلمة"، عندما تشكلت نجوم أعانت بث الحرارة في أرجاء الكون الغارق في الظلمة والبرودة وقتذاك، وبدأ الكون يتخلص من حالة الفوضى العارمة إلى النظام.

وتشير تحولات اللون الأحمر الحادة في الصورة الملتقطة إلى أن المجرات المكتشفة تقع على مسافة بعيدة، ويعود تاريخها إلى 300 مليون سنة عقب الانفجار الكبير

اكتشاف أبعد مجرة عن كوكب الأرض



باسادينا، كاليفورنيا -- (CNN) اكتشف فريق من علماء الفضاء مجرة جديدة وصغيرة في الفضاء، تعد أبعد جسم معروف عن كوكب الأرض. ويقسم الاكتشاف لحظة عن الكون قبل 750 مليون عام مضت.

وأعلن عالم الفضاء بمعهد كاليفورنيا للتكنولوجيا، ريتشارد إليس، الأحد "أننا على ثقة من أن المجرة الخافتة الضوء هي أبعد جسم فضائي عن كوكب الأرض".

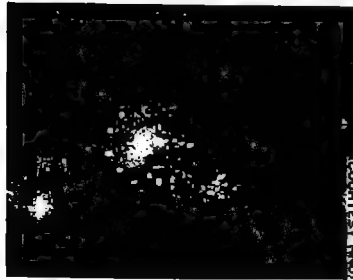
وتتبع المجرة المكتشفة حوالي 13 بليون سنة ضوئية عن كوكب الأرض، وفقا لوكالة الأموشيتد برس.

وإستخدم العلماء معدات خاصة لرصد المجرة، تمثلت في تلسكوبين عملاقين: الأول في الفضاء، والثاني في هاواي. وتكشف المجرة عن فترة زمنية مجهولة في عمر الكون، عندما بدأت المجرات والنجوم في التوهج، منهيبة فترة أطلق عليها العلماء "الأزمان المظلمة".

وفي وقت سابق، ظنَّ علماء الفضاء أن المجرات التي تشكلت في بداية الكون احتوت على نجوم مختلفة عن مثلتها في أزمان لاحقة. غير أن تحليل المعلومات أوضح انتشار أنماط من النجوم والمجرات العملاقة في الفترة التي أعقبت "الأزمان المظلمة".

ولم يحدد العلماء بعد الفترة التي استغرقتها الظلام الدامس الذي لفَّ الكون لفترات طويلة، وذلك عقب "الانفجار العظيم" الذي لُوحِد الكون قبل 13.7 بليون عام، وفقا للنظريات السائدة عن نشأة الكون.

اكتشاف مجرات كونية جديدة



وتقول النظريات التي ابتدعها العلماء إن الكون نشأ منذ نحو 13.7 بليون سنة، وبالتالي قد تقدم المجرات الجديدة معلومات حول ما حدث في الفترة التي كان فيها عمر الكون خمس عمره الحالي. ويقول العالم بول فرانسميز، رئيس المجموعة البحثية، "أعتقد أن المجرات الجديدة سترشد علماء الفضاء إلى نظريات جديدة ستجعلنا نعيد النظر في نظرياتنا السابقة".

ويضيف فرانسميز "لقد استطعنا اكتشاف 37 مجرة متوهجة من بينها مجرات زائفة، غير أننا نعتقد بوجود آلاف من تلك المجرات التي لم نستطع رؤيتها بعد".

وأظهرت الأبحاث أن الزمن الذي استلزم تكوين هذه المجرات يزيد على عمر الكون منذ تكونه خلال الانفجار العظيم، الذي أسفر عن ميلاد الكون، حسب النظريات المتداولة.

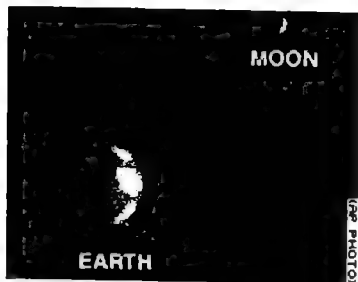
سيدني، أستراليا -- (CNN) اكتشف علماء فضاء بقيادة أستراليين مجرات كونية جديدة، بما يمثل تحدياً للنظريات القائمة حول نشأة وتطور الكون.

وصرح العلماء بأن المجرات الجديدة تبعد مسافة 10,800 مليون سنة ضوئية عن الأرض، وقد تم رصدها باستخدام تلسكوبات في شيلي وأستراليا، وفقاً لبيان صدر عن علماء كلية أبحاث الفضاء التابعة لجامعة أستراليا الوطنية.

وأكد البيان أنه بتقدير سرعة الضوء بحوالي 9.5 تريليون كيلو متراً كل سنة ضوئية، فإن المجرات تم رصدها وفقاً للهيئة التي كانت تبدو عليها قبل 10.8 بليون سنة ضوئية.

ومن المقرر أن يواصل الفريق البحثي رصد مناطق في الكون الشاسع تفوق مساحتها عشرة أضعاف المنطقة التي تم اكتشاف المجرات الجديدة بها.

اكتشاف نظم مشابه لنظامنا الشمسي



أعلن علماء فلك أنهم عثروا على نظام يدور حول أحد النجوم يشبه نظامنا الشمسي مما يعد اكتشاف بالغ الأهمية للعثور على كوكب يمثل كوكب الأرض.

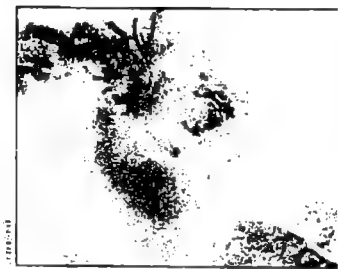
ونقلت الأسوشيتد برس عن هيو جونز من جامعة ليفربول إن فريقه قد اكتشف النظام ويدور حول نجم يدعى HD 70642 ويبعد 94 سنة ضوئية عن الأرض.

وقد أعلن جونز عن اكتشافه في مؤتمر للفلك عقد في العاصمة الفرنسية باريس الخميس. ويقول جونز إن النجم يشبه الشمس في التركيب وقوة اللمعان ويبدو على أنه في نفس عمر الشمس.

ويضيف العالم إن كوكبا يدور حول ذلك النجم مثلما يدور الكوكب عطارد حول الشمس.

وأدى هذا الإكتشاف إلى إثارة فريق جونز في التوصل إلى كوكب يشبه كوكب الأرض داخل مجرة درب التبانة ويقول الآن بيني الذي يشرف على فريق البحث عن كوكب يشبه الأرض أن العلماء تعرفوا على 110 كوكب تدور حول نجوم غير الشمس خلال العشر سنوات الماضية إلا أن أي من تلك الكواكب لا يشبه كوكب الأرض. وأكد أن هذا هو النظام الأول الذي يشبه نظامنا الشمسي مما تم اكتشافه

الكشف عن 6 أقمار جديدة حول المشتري



كشفت علماء فلكيون عن وجود ستة أقمار جديدة أخرى حول دائرة المشتري، مما يرفع العدد الكلي للأقمار المعروفة لكوكب النظام الشمسي الأكبر إلى 58.

وأعلن الاكتشاف كل من العالمين ديفيد جيويت وسكوت شيارد من جامعة هاواي ، في يناير/ كانون الثاني بالاشتراك مع جان كلينا من جامعة كامبردج نهاية الأسبوع الماضي.

وبحسب المصادر الفلكية فإن الأقمار المكتشفة صغيرة جداً، حيث يصل قطرها نحو ميل. وقد تم اكتشافهم كجزء من بحث مستمر تستخدم فيه أكبر التي تصوير رقميتين في العالم في مرصد بأعلى منطقة موناكي.

وتتبع الأقمار مدارات عكسية، حيث تسافر في الاتجاه المعاكس لدوران المشتري. مما يشير إلى أن الأقمار متأثرة بشدة بسبب جاذبية المشتري.

ولدى كوكب المشتري أكثر عدد أقمار من أي كوكب آخر. وقد تم اكتشاف أكبر أربعة منها من قبل غاليليو في عام 1610. ويصل قطر غانيميد أكبر قمر معروف في النظام الشمسي، إلى 3260 ميلاً.

وقد وجد فريق العالم جيويت 18 قمراً تابعاً للمشتري هذه السنة لكنه يتوقع إيجاد أكثر من ذلك.

ويقول جيويت "نعتقد أنه إذا تابعنا بالآت التصوير والمناظير المتوفرة لدينا، فنصل إلى نحو 100 قمر.

السماء في الليل:

إن منظر السماء في الليل، بلا ريب من أجمل المناظر الطبيعية، وإنه لمن الممتع أن تعرف شيئاً عن السماء المرصعة بالنجوم.

إن رؤية السماء بالعين المجردة شيء جميل ، ولكن إذا استعنت بمنظار أو مرقب صغير، فسوف تستمتع بما تراه من نجوم صفراء وزرقاء وحمراء وتجمعات نجمية كثيرة ويقع خافضة صغيرة.

ما معنى كلمة السماء ؟

معنى كلمة السماء في اللغة هي " كل ما علاك ، فأظلك " وبذلك فالسماء مثلاً كالسقف للبيت. أما من الناحية العلمية فإن كلمة السماء تعني " الانطباع البصري الذي يراه مشاهد على شكل قبة، ولذلك فإن الكرة السماوية عبارة عن شكل خيالي مساعد بالنسبة للفاك.

الاحداثيات الفلكية :

إذا نظرنا إلى السماء في ليلة صافية، وفي مكان بعيد عن تلوار للمدن والشوارع، نجد للنجوم متناثره وكأنها مثبتة في جوف قبة كبيره واسعة الأطراف، تحيط بنا وكأن مركزها، عين الراصد. هذه القبة التي نراها فوقنا ونتصورها مجوفه والأرض تقع في مركزها هي ليست كذلك ولكن بسبب انحناء سطح الأرض يوحي إلينا بهذا التصور.

والفلكيون يقيسون المسافات (البعد الزاوي) بين الأجرام السماويه ونقطة أول بالساعات والدقائق والثواني الإعتدال الربيعي و يقيسون المسافات (البعد الزاوي) بين النجوم وخط الاستواء السماوي بالدرجات وأجزائها والجنول الآتي يعطينا القيم بكلتا النوعين من المسافات.

مقابلة الوحدات الزمنية الخاصه بالمطلع المستقيم بالوحدات القومسيه الخاصه بالميل

الوحدات الزمنية (ساعة ، دقيقة ، ثقيه)	الوحدات القومسيه (الزاويه) (درجات ، دقائق ، ثنيه)
24h ساعة	360° درجة
1h ساعة	15° درجة
4m دقيقه	1° درجة
1m دقيقه	15' دقيقه
4s ثنيه	1' ثنيه
1s ثنيه	15" ثنيه

وتنقسم الاحداثيات الفلكية إلى

1- المطلع المستقيم:

وهو البعد الزاوي (1) لجرم سماوي عن نقطة أول الاعتدال الربيعي ويقاس هذا بالوقت على اعتبار أن الدائرة السماوية التي تحيط بالأرض عند خط الاستواء السماوي مقسمة إلى 24 ساعة وكل ساعة مقسمة إلى 60 دقيقة وكل دقيقة إلى 60 ثانية وتبدأ الساعة الأولى في هذا النظام مع أول برج الحمل وتنتهي الساعة 24 مع نهاية برج الحوت واختصار المطلع المستقيم هو م . م باللغة العربية و R.A. باللغة الانجليزية ومثالا على المطلع المستقيم فإن نجم العيوق مطلعه المستقيم هو 5 ساعات و 16 دقيقة و 26 ثانية ومعنى ذلك أن العيوق يشرق بعد شروق أول الاعتدال الربيعي بهذا الوقت .

2- الميل:

هو قيمة للزاوية التي نقيس بعد نجم عن خط الاستواء السماوي، وذلك على دائرة عظمى تمر بالنجم ويقطبي السماء، وتقاس بالدرجات والدقائق والثواني القوسية، وإذا كان النجم شمال خط الاستواء السماوي تكون قيمة بعده بالموجب (+) والنجم الذي يقع إلى جنوب خط الاستواء تكون قيمة بعده بالسالب (-) فنقول مثلاً أن موقع السماك الراح $19^{\circ} 12' 02'' +$ (بالزائد لكونه يقع شمال خط الإستواء السماوي) ، والسماك الأعزل $11^{\circ} 08' 32'' -$ (بالناقص لكونه يقع جنوب خط الإستواء السماوي).

3- السمّت:

النقطة التي تكون في الكرة السماوية فوق رأس الراصد تماما، والبعد السمّي للنجم هو البعد الزاوي من السمّت إلى النجم .

4- النظير:

هي النقطة التي تبعد عن سمّت الرأس بزاوية قدرها 180° ، أي النقطة الممتدة عموديا من تحت قنمي الراصد بحيث تمر في مركز الكرة الأرضية باتجاه الفضاء الخارجي.

5- دائرة الأفق:

هي الدائرة العظمى التي تبعد 90° عن كل من سمّت الرأس والنظير أي الدائرة الممثلة بسطح القبة السماوية بحيث يكون قطبيها السمّت والنظير .

6- القطبين السماويان :

وهما نقطتان في طرف القبة السماوية والتي عندها يلتقي محور الكرة الأرضية عند امتداده باتجاهين متعاكسين إلى أعماق الفضاء الخارجي ، وأن النقطة التي تقع عموديا فوق القطب الشمالي الجغرافي تدعى بالقطب الشمالي السماوي ، وكذلك القطب الجنوبي السماوي .

7- خط الاستواء السماوي (دائرة المحل):

هي دائرة وهمية على الكرة السماوية تكون في مستوى خط الاستواء الأرضي نفسه، وتقع في منتصف المسافة بين القطبين السماويين، ويتخذ

الفلكيون خط الاستواء السماوي سندا لبيان مواقع الأجرام السماوية باعتباره ينصف السماء إلى شماليه وجنوبيه.

8- منطقة البروج :

وهي دائرة تميل عن خط الاستواء بزاوية قدرها 23.50° والتي يقع حولها الإثنا عشر برجاً

تحديد موقع الأجرام السماوية:

إذا أردت تحديد موقع أي جرم سماوي في السماء ، فما عليك إلا أن تعرف المطلع المستقيم والميل لهذا الجرم المطلوب.

فمثلاً المطلع المستقيم لنجم الدبران 4h 35m 43s وميله $16^{\circ} 30' 09''$.

ويكون تقاطع المطلع المستقيم والميل في نقطة معينة في السماء، وهي موقع الدبران المطلوب رصده .

ويشار لدوائر الميل اختصاراً بـ DEC كما يشار لخطوط المطلع المستقيم بـ R.A. .

البروج:

وهي اثنتا عشرة مجموعة تقع في منطقة من السماء تدور فيها الشمس والقمر والكواكب السيارة، عرضها حوالي 18 درجة أي (9) درجات لكل جانب من دائرة البروج، وبما أن دائرة البروج مقسمة إلى 360 درجة، فيكون

وفي القرن التاسع عشر وضع الفلكي " يوهان درير " (1852 - 1926) قائمه للأجرام السماوية، أشمل من قائمة مسييه وكانت مبنية على لرصاد قام بها " وليم هيرشل " وابنه جون وغيرهما

هذه القائمة التي وضعها درير تسمى " الفهرس العام الجديد New General Catalogue " واختصاره (NGC) ونشرها عام 1888 ، بالإضافة إلى ملحقين يسميان الكتالوج المفهرس Index Catalogue واختصاره (I.C) .

فمثلا 31M تعرف أيضا باسم (NGC 224) ، والعنقود المفتوح في برج القوس (25M) يعرف بـ (I.C 4725) وكذلك سديم رأس الحصان في مجموعة الجبار يعرف بـ (I.C 434) .

وفي العصر الحديث يستخدم الفلكيون أطلس من أهمها:

1- مرصد سميثسونيان الفلكي:

Smithsonian Astrophysical Observatory (SAO) Star Catalog.

يعد هذا الأطلس من الأطلس المهمة في علم الفلك فيما يتعلق بالنجوم فقط. وقد وضع فيه أكثر من 269 ألف نجم ولذلك فإن النجوم فيه ترقم بأرقام تتبعها ثلاثة أحرف SAO إشارة إلى هذا الأطلس وترتيب النجوم فيه .

2- دليل النجم المفهرس Guide Star Catalog .

يعد هذا الفهرس أكبر فهرس للأجرام السماوية حتى الآن . وقد وضع أساسا لخدمة تلسكوب الفضاء هابل ويحتوي على ما يقرب من 19 مليون جرم سماوي .

المننبتات هي أجسام جليدية تتنقل من الكواكب وبعضها يمثل جزءا من مجموعتنا الشمسية ولها حركتها المدارية حول الشمس وتأخذ حركتها المدارية هذه أبعادا متفاوتة وتختلف عن بعضها البعض في مسار مداراتها والوقت التي تحتاجه أبدا، والبعض الآخر يتداخل في مدارات الكواكب كزحل والبعض الآخر يذهب بمداره إلى أبعد من بلوتو.

وعندما يكون المننبت بعيدا عن مجموعتنا الشمسية يكون صغيرا وغير مرئي، ولكن عندما يدخل في وسط المجموعة الشمسية ويصطدم بالرياح الشمسية هنا يبدأ المننبت بالتحول، ويصبح وهاجا ويظهر له ذنب أو اثنين وقد يغطي هذا الذنب نصف قطر السماء تقريبا، فيشاهد رأسه متجها إلى الشمس وذيله الوهاج في الجهة المعاكسة وهو يجوب أفاق السماء وليس للمننبت قيمة أساسية، ولا يشكل خطرا عل الأرض لأنه على مدى العصور قد صانف أن الأرض قد اعترضت مساره بدون أثر يذكر.

مكونات المننبت

المننبتات وتدعى أيضا كرة الثلج المظيرة، فهي في صلبها ثلج جاف والنواة صخر غير متجانس الشكل فمثلا وجد أن النواة في مننبت هالي كان لها شكل حبة البطاطا وطولها لا يتجاوز التسعة أميال وعرضها خمسة أميال فقط ويعتقد أن النواة ربما تكونت منذ بدء الخليقة بدون تغير أو تبديل ولا تزال تحتفظ في طبيعتها أسرار خلق الكون.

وعند اقتراب المذنب إلى وسط المجموعة الشمسية فإن لهيب الشمس يبخر نواة هذا المذنب ناتجا عن الهالة والذنب - للهالة رأس المذنب - وهي كالذنب تتكون من غازات متأينة وذرات غبار.

وقد وجدت السفينة الفضائية التي انطلقت لتقابل مذنب هالي بأن المادة التي تتبخر من النواة تتدفع بقوة قبل أن تتبخر بشكل طبيعي وأهم ما يلفت النظر في المذنب هو المذنب نفسه، والمذنب في بعض الأحيان يكون له ذنبان، وربما أحدهما مكون من غبار والآخر من غاز انفصل عن النواة بانحراف بسيط وذلك ناتج عن اختلاف في درجات الضغط الإشعاعي على المادة الثابتة.

وقد يكون الذنب في بعض الحالات طويلا جدا، فمثلا المذنب الذي ظهر في عام 1843 كان له ذيل يبلغ في طوله المسافة ما بين الشمس والمريخ والتي تقدر بـ 228 مليون كيلو مترا لكن عندما يبتعد المذنب عن المجموعة الشمسية فهذا الذنب يتلاشى قليلا حتى يختفي تماما مدارات المذنبات.

لبعض المذنبات مدارات شبه دائرية ولللبعض الآخر مدارات بيضاوية غير متناسقة ومثال ذلك المذنب هالي الذي يأتي من مدار خلق نبتون حتى يصل بالقرب من مدار الزهرة في محور يتقارب من المدار الفلكي للشمس والكواكب.

في حين تكور مجموعة المذنبات بحركة عقارب الساعة - يسمونها بتباعد الشمس لأنها تقترب من الشمس كثيرا- ويعتقد أن بعض هذه المجموعات قد تلاشت وذلك بفعل حرارة الشمس للقوية.

وبما أن المذنبات تتقاطع مساراتها مع مدارات الكواكب الممتدة فربما أثرت جانبية هذه الكواكب على مسارات هذه المذنبات وفي الواقع أن المشتري نظرا لجاذبيته العالية قد جعل هذه المذنبات تسير في مدار دائري.

ولبعض المذنبات مدارات ثابتة وزمن دوري محدد فمنها تبلغ دورته خمسة سنوات والآخر عشر سنوات وغيرها 76 سنة ويغيب بعضها في مدارات مجهولة ويختفي في عمق المجموعة الشمسية للامتداهي بسرعة مذهلة وقد ظهرت بعض المذنبات على مر الزمن وفي فترات مختلفة منها.

الشهب والنيزك

هي عبارة عن أحجار صغيرة بحجم رأس الدبوس ، أو الحجر الصغيرنراها تحترق في الغلاف الجوي للأرض مكونة خطا رفيعا من النور ينطفئ بسرعة. ان سبب ذلك يعود الى أن الأرض في دورانها حول الشمس ، تدخل أحيانا في مجال مدار أحد المذنبات الذي مر في وقت سابق في ذلك الفضاء وترك مخلفاته من غبار وأحجار صغيرة كانت لاصقه بجرمه ، وتسمى أسراب هذه الشهب باسم للمجموعة النجمية التي تصدر منها.

النيازك هي قطع صخور تسبح في الفضاء ، وعندما تمر قرب الأرض فإن الجاذبية الأرضية تسحبها إليها ، وحين تدخل الغلاف الجوي الأرضي فإنها تحترق بالهواء ، وترتفع حرارتها وتتفكك عادة إما إلى غبار أو تتبخر ، وقد تصل بعض أجزائها إلى الأرض ، ومرورها بالغلاف الجوي وارتفاع درجة حرارتها وسقوطها السريع يجعلها تبدو لامعة كالنجوم التي تتحرك بسرعة ، فاعتقد البعض انها نجوم ساقطة.

السديم هو البقعة الضبابية أو اللطخة المضيئة المنتشرة في عدة أماكن من رقعة السماء وكلمة سديم تعني الضباب الرقيق، وهذا السديم هو ضباب حقيقي من الغبار والغاز البعيد كبعد النجوم عن الأرض، وكان الفلكيون العرب يسمونها " اللطخات السحابية " .

وفي مجرتنا كميات كبيرة من الغيوم السديمية بعضها مضي وبعضها مظلم وإذا تنبطنا هذا الدرب أي درب التبانة في ليلة صافية وجدنا أنه ينقسم إلى قسمين في مجموعة الدجاجة، وهذا في الواقع لا يدل على عدم وجود نجوم بين القسمين بل بسبب وجود سحب سديميه كثيفه مظلمه تحجب عنا رؤية النجوم التي في ذلك الفاصل.

وتقسم للسدم إلى:

1 - السدم المضيئة:

تظهر هذه السدم في المناظير المقربة كأنها غازات ملتهبة ، وللمعان الذي يشع منها ليس انعكاس ضوء النجوم فحسب بل أن السديم أيضا يستقبل أشعة حرارية ويحولها إلى أشعة ضوئية ، وأحسن مثال على ذلك هو سديم الجبار في مجموعة الجبار ، كما ان للثرثرا إذا صورت بالتعريض الطويل نجد أنها مكونة من نجوم عدة منقسمة وسط سديم.

2 السدم المظلمة:

وهي سدم تحجب ضوء النجوم عنا، وقد تكون في مجرتنا أو في المجرات الأخرى، وما للظلام القاتم الذي يحجب عنا جزءا من نهر المجرة عند مجموعة الدجاجة ألا خير مثال على السدم المظلمه، وقد مر ذكره قبل قليل.

ومن الأمثلة على السدم المظلمة أيضا سديم رأس الحصان الذي يطلق عليه أحيانا كيس الفحم لشدة سواده ، وأشهر هذه السدم المظلمة السديم الذي يقع بالقرب من مجموعة النعيم (الصليب الجنوبي)، ويرى في النصف الجنوبي من الكرة الأرضية.

3- السدم الكوكبية الحلقيّة:

هذه السدم سميت بهذا الاسم نظرا لشكلها الذي يشبه الحلقة، ويعرف الآن منها حوالي 130 سديما كوكبيا وأقربها إلينا يقع في برج الدلو (7293NGC)، وأحسن الأمثلة على هذه السدم هو السديم الذي يقع في مجموعة الملوكيان الذي يسمى أيضا السديم الحلقي (51M)، والذي من الممكن مشاهدته هو وسديم برج الدلو في تلسكوب صغير.

اسئله ولجوبه في موضوع الفلك

ماهو النيزك ؟

احيانا اذ ننظر الى الفضاء يخيّل اليك ان نجمة تتفصل وتجري نحوك بسرعة قصوى. كن مطمئنا فلن تسقط على كل حال هذه النجمة الساقطة ليست نجمة . انها قطعة صخر صغيرة في الغالب تجول في الفضاء.

حين تقترب من الارض وتدخل في الهواء في الغلاف الجوي تحترق به بها الى درجة الاحتراق احيانا هذه الصخور الفضائية.

ازك التي تسمى كذلك رجوما تصيب كوكبنا وتحدث فيه ذلك نادر جدا.

لماذا يكون القمر هلالا في بعض الاحيان ؟

انشاء لليل لا تعود نرى الشمس والحال انها ليست مظافة . انها تشع فوق بلدان اخرى. لكن القمر لانه عال جدا في الفضاء يستمر في تلقي ضوءها . احيانا يكون كله مضاء ويظهر لنا بشكل قرص مدور . وحيانا اخرى تضيئه الشمس جانبيا ويتخذ بالنسبة لنا شكل هلال.

واحيانا اخرى ايضا لا نعود نراه يلمع لكنه مع ذلك في الفضاء . اذا كان الطقس جميلا جدا فاننا نستطيع عندئذ ان نرى شكله المستدير تماما. ولكن هذه المرة في النهار.

لماذا ترف النجوم ؟

تعرف ان الهواء الذي يحيط بالكرة الارضية تحركه الريح . ولكن في الغلاف الجوي ايضا تحركات اخرى موجات واضطرابات لا نحس بها. الهواء تعرقل رحلة نور النجوم بل تحول احيانا دون مروره. لهذا السبب يبدو لنا ان النجوم ترف فتكاد تتطفئ ثم تعود فجأة فتضيء.

هذا شبيه الى حد ما برؤية مصابيح السيارات عبر ستار المطر . يبدو لنا انها ترتجف والحال ان ضوءها لا يتغير.

اصحيح ان هناك دبا كبيرا في الفضاء ؟

بعض النجوم تشكل في الفضاء صورا مذهشة تذكر بحيوانات او مسوخ او اشياء . بسبب هذه الاشكال يسميها الفلكيون الدب الاكبر او الدب الاكبر اشبه

بعربة خيل او بقدر ذات مقبض منه بالحيوان الكبير الذي يحمل اسمه نسل في ليلة صحو شديدة الصفاء بان تجد الاشكال التي ترسمها الكوكبات في الفضاء .

لين يبدأ الفضاء ؟

حين ترتفع عينك، تكتشف فوق رأسك فضاء ازرق او رمادياً في النهار، اسود في الليل، لكانه قبه تغطي الارض. ولكن الفضاء، في الواقع، يبدأ من الهواء الذي نتنفسه والذي يحيط بك.

وهو ايضا، هذه الغيوم التي تمر في الاعلى، ومن بعدها، القمر والشمس، وبعدهما بالاف اضعاف المسافة، النجوم. هذه التي تراها تلمع، بالعين المجردة، اي بعينك فقط، ولكن كذلك هذه التي لا يمكنك ان تكتشفها الا بفضل اجهزه قويه جداً.

لماذا لا نرى النجوم في وضوح النهار ؟

تعرف ان الشمس تشع في النهار. تشع حتى حين يكون الفضاء رمادياً؛ حتى حين تحجبها الغيوم، حتى حين يهطل المطر. ترسل نورها الى كل الهواء الذي يجعل للفضاء ازرق. هذا نور للشمس قوي الى درجه انه يمنعنا من رؤية النجوم. لا نستطيع ان نتأمل النجوم، والحال انها موجودة. في الليل لا يعود هناك شمس. وترى عندئذ النجوم تتلألأ في الفلك الاسود، وحين يكون الطقس جميلاً ، يمكنك ان تتسلى بعدها وان تحاول معرفتها.

هل توجد نجوم فوق كل البلدان ؟

اعتقد الناس طويلاً ان الارض تشبه صحناً كبيراً مسطحاً تماماً، وضع عليه الفضاء مثل قطعة، انت تعرف ان الارض في الواقع كرويه.

انها تشبه كرة ضخمة والفضاء يحيط بها كلياً. حول كوكبنا كله نجوم، يمكن ان نناملها في كل البلدان. لكنها ليست النجوم ذاتها في كل مكان، وفي كل منطقة من العالم، يمكن للسكان ان يتاملوا نجوماً مختلفة.

الا يلمع الفلك غير النجوم ؟

حين يكون الليل صافياً، ترى التمازج الاف النقاط للضوئية الصغيرة. انها النجوم. ولكن في الفضاء ، هناك ايضا كواكب سيارة واقمار تلمع لانها مضاءة من بعيد جدا بنور الشمس، حتى لو كنت، انت، عندئذ في الليل. على كل حال، ان النقطة الاكثر تلالوا في الفضاء هي كوكب ميار: الزهرة. يسميها الكثيرون نجمة الراعي لانها تلمع في الساعات التي يسير فيها للرعاة قطعانهم، اي في الصباح والمساء. وكذلك تسمى في لغتنا تارة نجمة الصبح وطورا نجمة المساء. كما تطير في الفضاء طائرات، ذات اضواء وامضة كالنجوم.

لماذا نقوم الشمس بجولتها في الفلك ؟

ان الذين راقبوا الفلك في البداية، لم يستعملوا الا عيونهم. لكن عينا لا تلتقط الا كمية ضئيلة من النور لانها صغيرة جدا. لذلك، شيئا فشيئا، صمم العلماء والمهندسون اجهزة متطورة اكثر فاكثرا. انها المراقب والتلسكوبات ذات "العيون" الكبيرة جدا. والتلسكوب العملاق، الاثقل من باص، يتيح لنا ان نرى نونر شمعة على مسافة عشرة كيلو مترات! تعود في المساء، قبل ان تذهب لتغيب وراء الافق . في الواقع، ليست الشمس هي التي تتحرك، لكن الارض هي التي تدور! تقوم بدورة حول نفسها كل يوم من اربع وعشرين ساعة.

وهي سرعة هائلة: في لوروبا، مثلاً، تدور بسرعة ألف ومئتي كيلو متر في الساعة، أي ثمانية وعشرين ألف كيلو متر في اليوم تقريباً. والحال لننا لا نشعر بذلك. لكننا على دوامة في وجه الشمس. وقد اعتكنا ذلك إلى درجة أننا نحسب أنها هي التي تدور، لا نحن!

هل تدور النجوم مثل الأرض ؟

ها أنت تعرف ذلك: الأرض تدور كدوامة، لكنها ليست الوحيدة! في الفضاء، لا شيء يبقى ثابتاً. القمر، والشمس، والنجوم تدور حول نفسها. بعضها يجري ببطء شديد: القمر والشمس، مثلاً، يقومان بدورة كل شهر تقريباً. وبعضها الآخر يجري بسرعة كبرى، كبعض النجوم التي تقوم بمئات الدورات في الثانية. لكننا، من الأرض، لا نستطيع أن نرى ذلك بالعين المجردة.

ما النيوزك ؟

أحياناً، إذ نتظر في الفضاء نخيّل لآلئك أن نجمة تنفصل وتجري نحوك، بسرعة قصوى. كن مطمئناً، فإن تسقط! على كل حال، هذه النجمة الساقطة ليست حتى نجمة. إنها قطعة صخر، صغيرة في الغالب، تجول في الفضاء. حين تقترب من الأرض وتدخل في الهواء، في الغلاف الجوي، تحتك به وترتفع حرارتها إلى درجة الاحتراق. أحياناً، هذه الصخور الفضائية، هذه النييازك التي نسمي كذلك رجوماً، تصيب كوكبنا وتحدث فيه فجوات كبيرة. لكن ذلك نادر جداً.

ما هي حلقت زحل ؟

كوكب زحل، مثل المشتري، كرة عملاقة بلا سطح صلب. في غلافه الجوي الكثيف، تجري غيوم تحركها اعاصير وعواصف عنيفة. ولكن زحل، على الاخص، محاط بحلقات. لاحظها الفلكيون منذ زمن بعيد. اما اليوم، فنحن نعرفها جيدا بفضل المسابر الفضائية. انها ملونة، بخطوط مشرقة ومظلمة، كخرات اسطوانة التسجيل. تتألف من قطع جليدية واخرى صخرية. وهي كثيرة جدا. بعضا صغير كذرات الغبار، وبعضها الاخر كبير كالشاحنات. من الافضل الا نصطدم بها.

هل المناخ حار جداً على عطارد، قرب الشمس ؟

تصل الحرارة على عطارد في النهار الى اربع مئة درجة وهي كافية لاذابة الرصاص لكنها تصل ليلاً الى مئة وسبعون درجة تحت الصفر وهي برودة رهيبية لا تصل اليها قوى التلججات هذا الكوكب الاصغر بكثير من الارض ليس ثقيلًا بما فيه الكفاية ليحتفظ بغلاف من الغازات حين تسقط عليه اشعة الشمس مباشرة يشتد عليه الحر كثيرا وحين لا تضئنه يشتد عليه البرد كثيرا لقد سقطت على عطارد صخور آتية من الفضاء أي نيازك لانه ليس محميا باي طبقة من الهواء وقد تركت هذه النيازك على سطحة فوهات كبيرة مثل فوهات سطح القمر .

هل الارض هي الاقرب الى الشمس ؟

عطارد، الزهرة، الارض، المريخ... الارض لذا هي 3 للسيارات الاقرب الى الشمس والتي يتألف سطحها من الصخور صلبة هناك 4 سيارات اخرى ابعد منها: المشتري، زحل ، اورانوس، نبتون .

هذه الاخيرة اكبر بكثير من الاولى وتتألف خصوصا من غازات وجليد وسوائل غير معروفة في الارض هذه الكواكب الثمانية تدور حول الشمس بتتسيق تام وكأنها تلك الخيول الخشبية في مدينة الملاهي وحدة كوكب بلوتون لا يتبعها انة بعيدا جدا عن الشمس ومع ذلك فهو صغير انة غريب حقا وعلى حدة في النظام الشمسي.

كيف هو المناخ على الزهرة ؟

جارتنا الزهرة تكاد ان تكون شقيقة الارض فلها تقريبا الحجم ذاته والوزن ... لكنها تدور في الاتجاه المعاكس للهواء لبذي يحيط بها انقل ب100 مرة تقريبا من هوائنا يتألف من غاز لن نستطيع ابدا ان نتنفسه وغاز الكربون هذا يحفظ حرارة الشمس تبلغ الحرارة على الزهرة 500 درجة وهناك غيوم عجيبة برتقالية اللون تحول دون رؤيتنا لسطح الكوكب انها تتألف من قطرات حمض الكبريتيك وهو مادة خطيرة جدا الزهرة حقا جحيم بكل معنى للكلمة ولا مجال ابدا لذهابنا اليها.

لماذا يسمى المريخ بالكوكب الاحمر ؟

يخيل الى المرء ان المريخ كوكب صديء وهذا صحيح الى حد ما لـ لون برتقالي جميل لأن ارضه تحتوي على كمية كبيرة من الحديد سطحة اشبه بالصحراء تنتصب عليها براكين مطفأة تفوق في ارتفاعها اعلى جبال الارض كما تتخلل سطح المريخ فوهات حفرتها النيازك وتشقة تصدعات عميقة لـ غلاف جوي خفيف جداً من غاز الكربون احياناً تهب على المريخ عواصف عنيفة تجرف سحباً من غبار لا تلبث ان تشكل في بعض المواضع كثباناً هائلة.

الحقاً لا وجود للمريخيين ؟

لا شك ان المريخ ليس جنة والحال ان الفلكيين قد اعتقدوا طويلاً ان هناك كائنات تعيش عليه وقد لاحظوا بالفعل عاى سطح هذا الكوكب لفتية وظنوا ان المريخيين شقوها لجر المياه واليوم صورت الاقمار الصناعية بالفعل لوديةً لكننا نعلم ان المريخ لم يعد فيه ماء سائل والحال ان قبتين من الجليد تغطيان قطبية ثوبان صيفاً وتتكونان من جليد في الشتاء ولكن لاهياة بلا ماء سائل ولا وجود حقاً للمريخيين.

ما هو لكبر كوكب سيلر ؟

انة المشتري ! وهو لكبر بمرتين ونصف المرة من كل الكواكب السيارة الاخرى مجتمعةً ليس لة ارض صلبة بل هو كتلة ضخمة من الغازات التي صارت سائلة والتي تحيط بناوة كبرى من الصخر والجليد وعلى كبر حجمه فهو يدور بسرعة كبيرة جداً حول ذاته في عشرة ساعات هذه السرعة تولد في غلافة الجوي زوابع واعاصير شديدة الغنف وتتسأ من هذه الاعاصير بقعة حمراء هائلة يميزها الفلكيون جيداً.

ما اكبر الكون ؟

يصعب على العقل البشري أن يتصور صورته حقيقةً لحجم الكون فنحن لا نعرف حجمه ومن الصعب أن نتصورها أيضاً. إذا بدأنا من الكره الأرضيه وانطلقنا خارجها فإننا سنعرف مدى صعوبة معرفة حجم الكون، فالأرض جزء من النظام الشمسي ولكنها جزء صغير جداً، ويتكون النظام الشمسي من الشمس والكواكب التي تدور حولها، والنجوم والنيازك.

إن هذا النظام الشمسي جزء صغير من نظام آخر يسمى (المجرة) وهي تتكون من ملايين النجوم، والتي قد يكون كثير منها أكبر من شمسنا، وقد يكون لها أنظمه شمسية خاصة بها.

النجوم التي نراها في مجرتنا التي نسميها درب البانـه - الطريق اللبنيه- كلها شمس وهي جميعها بعيدة جدا حتى إن للمسافات تقاس بالسنوات الضوئية وليس بالأميال، فالضوء يقطع حوالي 6000 000 000 000 ميل في الساعة، ولقرب نجم إلى الكره الأرضيه هو (الظلمان) الذي يبعد مسافة 25 ألف مليون ميل .

لكننا لا نزال نتحدث عن مجرتنا التي يعتقد أن عرضها حوالي 100 سنه ضوئية أي 100 ألف ضعف الـ(6000 000 000 000) ميل. كما أن مجرتنا جزء صغير من نظام أكبر وربما يكون هنالك ملايين المجرات وراء درب اللبانة وربما تظل هذه المجرات جميعها ، ولو وضعت معا مجزاء من نظام أكبر.

لذلك ندرك أن من المستحيل علينا أن نكون فكره عن حجم الكون، ويعتقد العلماء انه شامع ويزداد توسعا وهذا يعني أن مجرتين اثنتين ستجدان نفسيهما، في كل بضعت بلايين من السنوات، متباعدين عن بعضهما البعض ضعف ما كانتا عليه من قبل.

ما هي السنه الضوئيه ؟

تقاس للمسافات الصغيره، مثل طول كتاب او ملف وعرضه بالسنتمترات او الانشات. وتقاس للمسافات الاكبر بالامتر او الاقدام، والمسافات

الأكبر من ذلك تقاس بالكيلومترات أو بالأميال. لكن لا يمكن قياس مسافات طولها مليارات أو تريليونات الكيلومترات بهذه الوحدات لذا بحاجة إلى وحدة قياس تمثل هذه المسافات أن السنة الضوئية في الحقيقة هي وحدة مسافات لقياس المسافات للكبيره جدا بين الكره الارضيه والنجوم .

تعرف السنة للضوئية بأنها المسافه التي يقطعها الضوء بسنه واحده وتبلغ المسافه التي يقطعها الضوء في سنه واحده (9 460 000 000 000) كيلومتر . وتبلغ سرعة الضوء (300) الف كيلومتر في الثانيه.

وبهذه السرعه يقطع الضوء مسافه (18) مليون كيلومتر في الدقيقه. وتسمى هذه المسافه بالدقيقه الضوئيه . فعندما نقول ان جسما سماويا معنا يبعد عنا دقيقه ضوئيه واحده فان ذلك معناه ببساطه ان ذلك الجسم يقع على بعد (18) مليون كيلومتر من الارض. وعلى سبيل المثال تبعد الشمس عن الارض مسافه (8) دقائق ضوئيه و(20) ثانيه ضوئيه ، أي ان بعد الشمس عن الارض يساوي (150 000 000) كيلومتر. وتبلغ المسافه التي يقطعها الضوء في سنه واحده (9 460 000 000 000) كيلومتر . وللايجاز يمكن القول ان هذه المسافه تبلغ (9,46) ترليون كيلومتر أو (5,88) ترليون ميل ، ويجوز ان نقول انها (9,46) مليون مليون كيلومتر أو (9,46) × (10) كيلومتر . وهذه المسافات تعرف بسنه ضوئيه واحده.

وحسب القياس بهذه الوحده يبعد القمر عن الارض (1,25) ثانيه ضوئيه، ويبعد اقرب نجم الى الارض ، ويدعى (الظلمان القريب)، (4,25) سنه ضوئيه. ومعنى ذلك اننا لو حلقنا بطائره سرعتها (300) الف كيلومتر بالثانيه

فان وصولنا الى هذا النجم سوف يستغرق (4,25) سنة (لكن مثل هذه السرعه للطائرات غير ممكنه على كل حال).

وتوجد نجوم كثيره يستغرق وصول ضوئها الى الارض آلافا من السنين. لذلك فان من المناسب قياس المسافه بيننا وبين مثل هذه النجوم بالسنوات الضوئيه.

كم يبلغ عددالنجوم في الكون ؟

بكثير من الصبر، قد نستطيع أن تعد كل النجوم التي تتلأأ في الليل. لكن هناك في الواقع،ملايين النجوم الأخرى.أنها بعيدة إلى درجة أننا لا يمكن أن نميزها إلا بأجهزة المراصد القوية. وهكذا، فإن مجرتنا تضم نجوما أكثر بعشرين مليون مرة من تلك التي نستطيع أن نراها في السماء. وفي الكون، توجد مليارات من المجرات المماثلة لمجرتنا.حياتك كلها لا تكفي لتميز النجوم واحدة واحدة. لكأنك تحاول أن تعد، بصبر لا ينفذ، حبات الرمل التي أحد الشواطئ !

هل يمكن أن تنشب حرب للنجوم ؟

لا شك أنك شاهدت أفلاما سينمائية عن مركبات فضائية جباره تغزو النجوم، وعن أناس يعمرّون كواكب أخرى ويحاربون الأعداء للقائمين من كواكب بعيدة. هذه القصص تثير حماسك طبعاً. إلا أن الرحلات في الفضاء طويلة وشاقه، ولو استطعنا السفر بسرعه الضوء، فإذا، لا شك أن مكان الأرض لن يشهدوا أبدا هذه المغامرات.لما الأمور لدهشه، التي يمكن اكتشافها على كوكبنا، كثيره الى درجة أن المال لن يجد طريقه إليك !

هل تتلاقى النجوم احيقا ؟

نعرف أن سطح القمر تتخلله فجوات كثيرة، لأنه قد انقضت عليه الاف الصخور التي كانت تسافر حول الشمس. للنجوم كذلك تتلاقى احيانا. في حومة المجرات، هناك نجوم متقاربة الى درجة انها تتلاقى عبر ما تقنفه من غازات. هكذا تنشأ نجوم مزدوجة بكل معنى الكلمة. كما يحدث أن تتقارب مجرتان الى درجة اختلاط نجومهما. لأن كل شيء يتحرك ويتحول بلا توقف في الكون، مما يضاعف متعة الذين يعرفون كيف يراقبونه.

هل سنعرف يوما بشرا من خارج الأرض ؟

لفترة طويلة، ظن الناس أن هناك (أقزاما خضرا) يعيشون على المريخ. ومن ثم، أثبتت الآلات الضخمة، التي حطت على هذا الكوكب. أنه لا وجود للمريخين. ونعرف أيضا أنه لا مجال للحياة في أي من كواكب النظام الشمسي. ولكن، ربما توجد كائنات حية في أماكنه أخرى من الكون. يؤمن الفلكيون بذلك إلى درجة أنهم يبتئون في الفضاء رسائل من نوع خاص. بل أن هناك مسابر فضائية تحمل معها رسوما لأرضنا. قد يتلقى بشر من خارج الأرض هذه الرسائل، أو نتلقى، نحن، ذات يوم، إشاراتهم لأن كل هذا ممكن.

هل يمكن ان نهتدي بالنظر الى النجوم ؟

في الليل نضيء فضاءنا نجمة قوية اللعنان الى حد ما، وواقعه دائما في الموضع ذاته، في كوكب الدب الاصغر، قرب الدب الاكبر. انها تشير بنقه الى الشمال، كالبوصلة، اسمها النجم القطبي. متى لاحظنا الدب النجم القطبي، فبامكاننا ان نهتدي به لنجد طريقنا.

اما البحاره، فيعرفون على المحيطات بفضل النجوم والشمس، يقيسون ارتفاعها في الفضاء، في ساعات معينه، ويجرون حسابات. هكذا، يحددون مواقعهم في خرائط البحار.

هل كان لقدمى المصريين حقا رمز هو الشمس ؟

تقدم للشمس انا حرارتها ونورها، تنمي النباتات، من دونها، لا نستطيع ان نعيش. اهميتها كبيره بالنميه الى الناس الى درجه ان لقدمى المصريين، وكثيرون غيرهم، كانوا يخافون اختفائها. بل كانوا يعتقدون ان ملكهم الفرعون، هو ابن الشمس. كما كان السكان لقدمى للمكسيك يتهينون الشمس والقمر. لقد كان هذان الشعبان يجيدان مراقبة حركات النجوم والكواكب السياره في السماء.

هل نستطيع ان نسير على الشمس ؟

كلا بالطبع، لان حرارتها ستحرقنا، ولكن كذلك لان الشمس ليس لها ارض صلبه كما كوكبنا لكوكبنا. انها كره من الغازات المضيقه.

احيانا، تحدث فيها اعاصير يستطيع الفلكيون ان يروها باجهزتهم القويه. كما تنفجر في بعض المواضع، وتنفذ النار الى مسافه مئات الاف الكيلومترات، انه مشهد خارق، متلا رايناه عبر الات متطوره، فلا بد ان نفهم قوة للشمس الجبارة .

هل الشمس كره من النار ؟

للشمس كره عملاقه، لكبر من الارض بمليون مره. لكنها ليست بالضبط كره من النار . بل تتالف من غازات لاهبه، على درجه من لحراره اقوى بكثير

هل نعش نحن ايضاً في مجرة ؟

بالتاكيد ! فالشمس ايضاً، كمائر النجوم، تنتمي الى عنقود كبير: انه مجرتنا التي نكتب لسمها دائماً مع (ال) التعريف. مليارات النجوم التي تنتمي اليها تخط في الفضاء نوعاً من اسطوانة كثيفة الى حد ما، تدور كأنها عجلة عملاقة. من الارض يمكن ان نراها جانبياً كخط مضيء يسميه العامة (درب التبانة). مجرتنا كبيرة الى درجة ان النور، مع انه يسافر بسرعة كبيرة جداً، يلزمه مئة ألف عام لكي يعبرها من طرف الى آخر !

هل النجوم في اي مكان في الفضاء ؟

تحصر الشمس كواكبنا وتمنعها من الابتعاد . في الفضاء، تبقى النجوم الاخرى كذلك متجمعة وتشكل كتلاً اشبه بعناقيد هائلة. (قطعان النجوم) هذه تسمى مجرات. وهناك مليارات النجوم.

والحال انها، على كبر حجمها، لا تبقى معزولة في الفضاء. بل تتجمع ايضاً، هنا وهناك، في كتل عملاقة . ان الارقام في الكون كبيرة الى درجة انه يتعذر علينا ان نتخيلها.

ماذا يوجد بين النجوم ؟

ان الغازات التي تنفثها النجوم كلما انفجرت تتطلق عبر الفضاء. عندئذ تشكل غباراً دقيقاً . يتجمع هذا الغبار، هنا وهناك، في سحب هائلة. يستطيع الفلكيون ان ياخذوا صوراً عن هذه السحب، المضاءة بالنجوم. وبين هذه السحب، يجول ايضاً نور لا مرئي مثل الموجات التي تنقل برامج الاذاعة او

التلفزيون، أو مثل الأشعة السينية، التي تسمح بالحصول على صور من داخل جسدك حين يجرى لك تصوير بالأشعة .

هل توجد خرائط للفلك ؟

نعم، وهي رائعة، في نقاط تمثل النجوم، بقدر ما تكون براقعة، تكون النقاط التي تمثلها أكبر. منذ زمن بعيد جدا، فكر الفلكيون في ان يسجلوا على خرائط خاصة امكنة النجوم التي يكتشفونها واحدة بعد الأخرى. هكذا لاحظوا ان بعضا منها يتجمع ليشكل صورا سموها كوكبات. واليوم، تظهر خرائط للفلك النجوم التي توجد فوق كل أماكن الأرض. انها تعد بالآلاف، وترسم 88 كوكبة.

ما هي هذه الغشاوة البيضاء في الفلك الأسود ؟

أرضنا موجودة وسط مجموعة هائلة من النجوم لها شكل رقيق. حين ننظر الى وسط الرقيق، يبدو لنا أن النجوم تتلامس، كمثل لوراق شجرة نراها من بعيد. هذه المجموعة الهائلة من النجوم تسمى بالمجرة.

والنجوم التي ترسمها ليست أكثر تقاربا وتراسا من كل النجوم الأخرى التي تلمع في الفضاء.

هل للمرصد دائما قبيب ؟

المرصد مبنى يراقب الفلكيون منه الفضاء، إنه مبني لكي يحمي أجهزتهم، للسريعة العطب، والغالية جدا. للمرصد سقف مكور، يشبه نصف برتقالة، لذلك يسمى " قبة المرصد ". يمكن ان يفتح، وعندئذ، تظهر عبر الفتحة بقعة كبيرة من الفضاء. كما أن هذا السقف يدور! وذلك لكي يمكن النظر من

خلاله في كل اتجاه. وأخيراً، غالباً ما يكون أبيض اللون، حفاظاً على الأجهزة من التلف. فالألوان المشرقة ترد الحرارة بشكل أفضل.

لماذا أجهزة علم للفلك كبيرة الى هذا الحد ؟

إن الذين راقبوا الفلك في البداية، لم يستعملوا إلا عيونهم. لكن عينا لا تلتقط إلا كمية ضئيلة من النور، لأنها صغيرة جداً. لذلك، شينا فشبنا، صمم العلماء والمهندسون أجهزة متطورة أكثر فأكثر. إنها للمراقب والتليسكوبات ذات "العيون" الكبيرة جداً.

والتليسكوب العملاق، الأثقل من باص، يتيح لنا أن نرى نور شمعة على مسافة عشرة كيلومترات.

اين يبدأ الفضاء ؟

تصور أنك تغادر الأرض. كلما ازددت صعوداً في الطبقة السميكة التي تحيط بها والتي تسمى بالغلاف الجوي، وندرة الهواء، ورأيت لون السماء يزداد دكنه، الى ان بصير حالك الموائد. تدريجياً، وبشكل غير محسوس، تكون قد وصلت الى الفضاء. لا حدود له بالمعنى الصحيح للكلمة.

كانك في سيارة تخرج من الضباب الى الانقشاع الجيد والطقس الجميل. يبدأ الفضاء حيث ينتهي الغلاف الجوي. اي، تقريباً، على ارتفاع نحو 150 كيلو متراً.

كيف يمكن ان نذهب الى الفضاء ؟

متى رميت كرة في الهواء فما نها تعود لتسقط على الارض.وزن الارض الكبير هو الذي يجنيها.لكن اذا استطعت ان ترسلها الى ارتفاع شاهق، وبسرعة كبيرة، فانها في مرحلة معينة قد لا تعود فتسقط .اذا تكون الارض بعيدة جداً. لكي يغادر شيء ما كوكبنا يجب ان يمضي بعنف شديد نحو الا على، ان يجتاز الغلاف الجوي ويصل الى الفضاء .لقد صنع الناس صواريخ ضخمة متعددة الطبقات محركها للقوي يقودها مباشرة نحو الفضاء .اذا تعطل فان الصاروخ يعود نزولاً الى الارض ... وقد حدث ذلك !

هل يوجد هواء في كواكب اخرى ؟

الهواء محيط بالارض هو خليط من الغازات. انه يحوي على اكسجين الذي لولاه لما كان يعيش الانسان والحيون والنباتات. الكواكب الاخرى القريبه من الشمس مختلفة تماماً. عطارد، مثلاً: ليس له غلاف جوي . وهناك كواكب كثيرة الهواء، كالزهرة على الاخص، لكن هواءها مختلف. احياناً كذلك، تهب على هذه الكواكب رياح عنيفة جداً كما على المريخ. الارض هي المكان الوحيد المجاور للشمس والذي يمكن ان نتنفس فيه كائنات حيه.

ما هي المحطات الفضائية ؟

نعرف محطات الباص او للقطار ،ومحطات الوقود.المحطات امكنة نخط فيها، نتوقف وقد بنى الناس اقمار صناعية عملاقة، هي لمحطات الفضائية.

توجد فيها حجرة للسكن يمكن ان نعيش فيها بضعة رواد فضاء، ومختبر يقومون فيه ببعض الابحاث والتجارب يجيء هؤلاء الناس من الارض على متن سفينة فضائية بالمحطة كما يربط المركب برصيف المرفأ.

ماذا يفعل رواد الفضاء في المحطات ؟

للسوفيات محطه فضائيه تسمى ساليوت . اما محطة الامريكيين فكانت تسمى سكايلاب لانيها سقطت على الارض .في هذه المحطات درس رواد الفضاء كيفية تألف الجسم البشري مع الفضاء. فبات معروفاً الآن ان للناس لا يستطيعون البقاء لفترة طويلة بعيدا عن الارض. لذا فعلو فان عظامهم تلين وترخي كما تضعف دورتهم الدموية. وحاليا تجري محاولا لتصنع منتجات جديدة في الفضاء من لدوية ومعادن ،لا يمكن صنعها على للرض.

هل يمكن ذات يوم مدن كبيرة في الفضاء ؟

لا شك انك رايت، في التلفزيون او السينما،لو الكتب سفنا فضائية كبيرة كالمدن يعيش فيها عدد كبير من الاشخاص .لكنها، في الواقع غير موجودة. انما شيئا فشيئا، ستكبر المحطات الفضائية، ويزداد عدد المختبرات، وتصير متقنة اكثر فاكثر. سيقوم العلماء بابحاث، واختبارات، واستكشافات جديدة. لكن، لم يحن بعد وقت للقيام بنزهات عائلية في الفضاء !

لماذا لا تسقط الاقمار الاصناعيه ؟

لربط كره واجعلها تدور على طرف خيط. لذا اسرعت بما فيه الكفاية، فان تبقى في الهواء. اما اذا ابطأت، فانها تنزأ، هكذا هي حال الاقمار الصناعية:

يجب ان تدور حول الارض بسرعة كبيرة جدا لئلا تقع مثل كرتك. هناك اقمار تلف الارض في اقل من ساعتين والحال انه، حتى في اعلى للفضاء، هناك بعض الهواء، انه يحترق قليلا جدا بالاقيمار الصناعية ويبطئها شيئا فشيئا. حين لا تعود سريعة الدوران بما فيه الكفاية، تسقط في الغلاف الجوي لكوكبنا، حيث تحترق.

هل المكوك الفضائي صاروخ ؟

الصواريخ التي تطرق مركبات على متنها رواد فضاء لا تعود ابدا. وهذا يكلف غالبا جدا. وقد صنع المهندسون المكوك الفضائي بالضبط لكي يستعمل مرارا وتكرارا. عند الانطلاق، يربط المكوك بنوعة من الخزان ضخيم موصل بمحركين. هذه الآلية العجيبة تغادر سطح الارض صاعدة عموديا نحو الفضاء. وحين تصل الى مدارها، تتفصل عن خزائنها الفارغ الذي يذهب هورا، اما المحركان، فينزلان بالمظلة. وبعد اتمام الرحلة، يعود المكوك الفضائي الى الارض طائرا كالحمامة.

ما هو عمل المكوك الفضائي ؟

المكوك شاحنة فضائية بكل معنى الكلمة. يحمل في انباره اجهزه ضخمة، وهو كبير الى درجة انه يتسع لحافلة قطار. اخراج المعدات منه، ووضعها في الفضاء يتم بذراع كبيرة ذات مفاصل. يستطيع رواد الفضاء، بفضل المكوك ان يطلقوا اقمارا صناعية جديدة، لو ان يصلحوا اليات معطلة، او حين يعيدوها الى الارض كما يمكن بناء مختبرات في الفضاء فيذهب العلماء ليعلموا به، ويقوموا بالرحلة علو متن... المكوك طبعاً.

المصطلحات العلميه بموضوع الفلك

اشعه: الطاقة المنتشرة في الكون على شكل لمواج.

ضوء: اشعه قويه جدا لها مصدر وهو النجم لذا نقول ضوء الشمس وليس نور الشمس .

كوكب: جرم سماوي صلب او غازي لا يشع الضوء من تلقاء نفسه كالنجم وانما يعكس الاشعه الضوئيه لمساقطه عليه من النجم فنراه للكوكب له احجام مختلفه يدور حول نفسه وحول الشمس بشكل اهليلجي مكونا اليوم والسنه.

نجم: كره غازيه ضخمه لها كتله كبيره ينبثق منها طاقه واشعه ضوئيه خاصه بها للنجم يمر بمراحل ولاده شاب وشيخوخه اذ يحيى ويموت ونعرف ذلك حسب لوانه والشمس هي نجم.

التابع او القم: جرم سماوي اصغر حجم من الكوكب الذي يدور حوله.

جرم سماوي: اجسام متواجده في الفضاء الخارجي بغض النظر عن كتلتها او حجمها وتشمل الكواكب والنجوم والتوابع والويكبات والجرارت والمذنبات.

خط الافق: النقطة الاخيريه التي منها لا يرى الراصد شيئاً.

زمن الدور: الفتره الزمنيه التي يقطعها الجرم السماوي لكي يقوم بدوره واحده في مدار ويرجع لنفس للنقطه التي انطلق منها.

سنة ضوئية: المسافة التي يقطعها الضوء في سنة واحدة بسرعه 300 ألف كم في الثانية. المعنة الضوئية تعادل 9.5 مليار كم.

سنة كبيمه: تتكون كل اربع سنوات ميلاديه (شمسيه).

غلاف جوي: الغلاف الغازي الذي يحيط بالكواكب وتبقى مرافقه لهم بفضل قوة الجاذبيه.

فضاء: المجال المتواجد فيه جميع الاجسام ما وراء الغلاف الجوي للكره الارضيه.

كون: منظومه من المجرات وتتكون من ثلاث حقائق : ظلام دامس ، فراغ مطلق، ودرجة حراره.

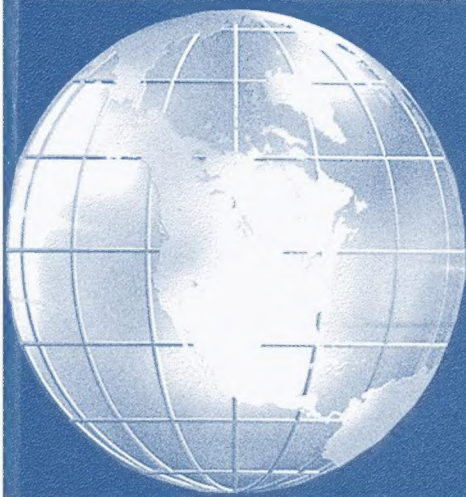
محور الارض: الخط الوهمي الذي يصل بين القطبين للاجرام السماويه.

منظومه شمسيه: مجموعه من الكواكب التي مركزها الشمس تدور حول محورها (الكواكب) وحول الشمس وهي تشمل: حزام الكويكبات، المذنبات، حزام كويبر، وغيمة اورط.

فلك مدار: وصف المسار الذي يسلكها جرم سماوي معين. مثلا: مدار الكواكب المياره حول الشمس يكون بشكل اهليلجي .

مجره: مجموعه هائله من النجوم المرتبطه فيها بينها بفعل قوة الجاذبيه والمتواجده في حركه دائمه ولكن بطيئه لذا فهذه الحركه تسمى بالحركه الانجراريه او المجريه (كل 250 مليون سنة تقوم للمجره بفعل دوره واحده). اي ان كامة مجره تحتوي على الغاز الغبار والكواكب.

ف: 778 تاريخ استلام: 1/3/2007



الجغرافيا الفلكية

Bibliotheca Alexandrina



0585789

دار صفا للطباعة

عضان - شارع السيلفة -
شفاكس 4612190
mail.safa@darsafa.com

المكتبة العربية
مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع

الإدارة: عمارة "مدينة السلام" - تل أبيب - جميع الحقوق محفوظة - هاتف: +962 6 463 2739
جميع الحقوق محفوظة - هاتف: +962 79 5651920 - بريد إلكتروني: 8244 البريد الإلكتروني: 11121 جيل الحاضر - الشارقة
E-mail: Moj_pub@hotmail.com